Chem 244-2

<36632977840015

<36632977840015

Bayer. Staatsbibliothek

m

R

Chemie gen.

Patzier.

ANLEITUNG
ZUR
METALLURGISCHEN
CHEMIE.

BEARBEITET,

UND SEIT DEM JAHRE 1792

VORGETRAGEN

VON

MICHAEL IGNATZ PATZIER,

k. k. wirklichem Bergrath; bei dem k. k. Niederungarischen Oberst - Kammergrafen - Amte referirendem Beisitzer und Kanzlei - Director; und auf der k. k. Schemnitzer Berg-Akademie öffentlichem ordentlichem Lehrer der Berg-werks - Wissenschaften.

ZWEYTER BAND.

OFEN,

gedruckt mit königl. Pester Universitäts - Schriften.

1805.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München



DRITTE ABHANDLUNG.

Einleitung zur mineralogischen Chemie.

§. 326.

Absicht, zu welcher eine genaue Kenntniss der Mineralien nothwendig ist.

Wir haben die natürlichen Körper, welche Gegenstände der Chemie sind, in das Thier- Pflanzen- und unorganische Reich eingetheilt. In das lezte gehören hauptsächlich jene Körper, welche Mineralien genannt werden, und welche zugleich der Hauptgegenstand unserer Chemie, unserer diessjährigen Bemühungen sind, es auch grösstentheils für unsere lebenslänglichen Beschäftigungen seyn werden; daher wir deren Kenntniss vor allen anderen bedürfen. Die Absicht, zu welcher wir diese Kenntniss suchen, ist weit ausgedehnt. Sie beschränkt sich nicht auf blosse Mineraliensammlungen, wenn solche auch die vollständigsten wären, um vielleicht nur die Fertigkeit zu erlangen, jedes in einer Collection vorkommende Individuum benennen, oder auch bei einem neu erbeuteten bestimmen zu können, unter welche Abtheilung es gebracht, und in welches Fach es gelegt werden müsse. Diese eingeschränkte Kenntniss der Mineralien

verschaft sich durch längere Uibung auch der Aufwärter oder Abstauber eines Mineralienkabinets, ohne desswegen ein mineralogischer Chemiker, oder chemischer Mineralog zu werden; aber das sollen wir werden.

Hiezu nun ist uns eine gründlichere Kenntniss der Mineralien nothwendig; weil wir die auf Gängen, Klüften und Lagern, Stockwerken, Flötzen und Seiffenwerken vorkommenden, durch den Grubenbau und dessen mannigfaltige Manipulationen zu gewinnenden Mineralien erst mittelst weiterer, nach chemischen Grundsätzen und der Verwandtschaftslehre einzuleitender Operationen behandeln, zu allgemeinen und Privatabsichten anwendbar, und für die Monarchie nutzbringend machen müssen.

§. 327.

Wie man zu dieser Kenntniss gelangen könne.

Um zu dieser für uns unentbehrlichen gründlicheren Kenntniss der Mineralien zu gelangen, müssen wir zuvor unsere Zuflucht zum dritten Theil der Naturgeschichte nehmen, welche (§. 5, und 11.) in die Zoologie, Botanik, und Mineralogie getheilt wird; denn die leztere versieht uns mit der Geschichte der gegrabenen Körper. Damit wir aber darin ohne Verwirrung, und Systemmässig fortschreiten können, müssen wir vor allem wissen, auf was wir bei mineralischen Körpern aufmerksam seyn sollen, und was wir daran zu beobachten und wahrzunehmen haben, um zu ihrer Kenntniss für unsere Absicht zu gelangen. Die Mineralien haben gleich den übrigen natürlichen Körpern ihre Eigenschaften, worunter uns die allgemeinen, durch welche sie

sich

sich von den organischen, belebten thierischen sowohl, als auch empfindungslosen vegetabilischen, wesentlich unterscheiden, (§. 8.) schon bekannt sind. Die übrigen, auf welche wir bei der Abhandlung der Mineralogie zu sehen haben, können am füglichsten in äussere und innere eingetheilt werden.

Die äusseren Eigenschaften der natürlichen Körper, folglich auch der Mineralien, erforschen wir durch unsere Körperssinnen; und zwar bei allen durch das Sehen mit unsern Augen, durch das Gefühl, d. i. durchs Anfühlen mittelst unserer Hände, und Finger; auch wohl durch den Geruch, den einige mineralische Körper auf unser Geruchorgan äussern; durch den Geschmack mittelst der Zunge; und selbst durch das Gehör mittelst der Ohren.

Es versteht sich dabei, dass unsere Körperssinnen fehlerfrey, und zugleich geübt seyn müssen, um mit ihrer Hilfe die äusserlichen Kennzeichen der Mineralien ohne Irrthum ausnehmen zu können. Auch ist ein einzelner Sinn dazu nicht hinreichend; denn einige wesentlich von einander verschiedene Mineralien können in ihren Eigenschaften, wenn man sie lediglich durch einen einzigen Sinn prüft, übereinkommen; so wie hingegen ihrer Natur und Grundmischung nach gleiche Mineralien in einigen nur durch einen einzigen Sinn ausnehmbaren Eigenschaften von einander abweichen können. Mehrere, im Vortrage vorkommende Beispiele werden uns hievon völlig überzeugen. Aus dieser Ursache müssen schon bei Erforschung der äusserlichen oder sinnlichen Eigenschaften der mineralischen Körper, alle fünf Sinnen zur Musterung angewendet werden.

§. 328.

Ein einziger Sinn hilft uns nur die erste Haupteintheilung unter den Erden zu machen.

Indessen ist ein einziger Sinn, und zwar das Auge, schon hinreichend, um mit seiner Hilfe die erste Haupteintheilung einiger Mineralien, namentlich der Erden und Steine, machen zu können; denn man bemerkt bei einem grossen Theil derselben schon mit freyem Auge heterogene Gemengtheile, die sich durch die Verschiedenheit ihrer anschaulichen Merkmale auffallend untereinander auszeichnen. Diese Steinarten heissen Gebirgs - Fels - Felsgebirgsarten; nach der mineralogischen Technologie aber heissen sie mineralogisch zusammengesezte Erd - und Steinarten; und die Chemiker nennen dieselben gemengte, gemischte Fossilien. Hieher zählt man z. B. den Granit, Gneiss, Sienit, Grünstein, Gestellstein oder Glimmerschiefer, Topasfels, Porphyr, Graustein &c. In allen diesen Gattungen sind sichtbare verschiedene Gemengtheile vorhanden, durch welche sie sich von anderen Steinarten unterscheiden. Auch zeichnen sie sich noch dadurch aus, dass sie auf der Oberfläche der Erde in sehr grossen Massen erscheinen, und nicht bloss Berge, sondern Reihen von Bergen oder Gebirge ausmachen; daher auch ihre erste Benennung. Sie werden in der gewöhnlichen Eintheilung der Mineralogie nicht zugleich mit den übrigen Fossilien, sondern abgesondert für sich allein abgehandelt. Eben desswegen brauchen wir sie auch um so mehr nur zulezt vorzunehmen, als uns die vollständige Abhandlung der zu unserm Zwecke näher gehörigen Mineralien nothwendiger ist.

§. 329.

§. 329.

Die Grundmischung der mineralogisch einfachen Erden kann nur mit Hilfe der Chemie entdeckt werden.

Die andern Erd- und Steinarten, welche mit den übrigen Mineralien zugleich in gehörigen Abtheilungen abgehandelt werden, zeigen dem Auge keine fremden Gemengtheile; sie scheinen nach ihrem äussern Aussehen nur gleichartige Bestandtheile zu enthalten, und heissen in der Mineralogie mineralogisch einfache Fossilien. Weil man sie aber durch chemische Analysen noch immer in Bestandtheile von verschiedener Wesenheit zerlegen kann, so sind sie im chemischen Verstande wirklich zusammengesetzte, und nicht einfache Fossilien. Nur können die Bestandtheile ihrer Grundmischungen, selbst durch vereinte Anstrengung a l l e r unserer Sinnen nicht wahrgenommen werden; und wir müssen bei ihrer Erforschung unsere Zuflucht zur Chemie nehmen, denn die allein gibt uns die Mittel an die Hand, alle gegrabenen Körper in ihre Grundbestandtheile zu zerlegen, und durch deren Wiedervereinigung zu gleichen Körpern, wie die durch eine Analyse zerlegten waren, auch synthetisch ihre Grundmischung zu beweisen.

§. 330.

Der mineralogische Vortrag wird in vier wissenschaftlichen Theilen vereinigt.

Hieraus lässt sich leicht einsehen, dass uns das Studium der Mineralogie nach blossen ä u s s e r l i c h e n in die Sinnen fallenden Eigenschaften, zur Erreichung unseres Zwecks sehr wenig nützen würde. Wir müssen uns auch die i n n e r e n Eigenschaften der Mineralien, oder ihre Grundmischung, und sowohl ihr wechselseitiges Verhalten, als auch die Einwirkung anderer Körper

per

per auf sie, bekannt machen. In dieser Hinsicht werden wir bei der Abhandlung der Mineralien nächst den äusserlichen sie auszeichnenden Merkmalen, auch ihre nach übereinstimmenden Resultaten bewährter Chemiker, bekannten, wesentlichen und zufälligen Grundbestandtheile, ausserdem aber auch ihre quantitativen Verhältnisse bemerken, und ihr Verhalten gegen andere Körper, so wie die Weise angeben, sie chemisch zu prüfen, und die erweislich zusammengesetzten auch zu zerlegen. Hieraus werden wir bei einigen schon selbst auf ihre nützliche Anwendung schliessen können. Doch wird noch insbesondere bei jedem auch seine zweckmässige Benutzung mit angemerkt, und zur Vollständigkeit unserer mineralogisch technischen Chemie auch der Geburtsort und die Lagerstätte, wo, und unter welchen Umständen, den bisherigen Erfahrungen zufolge jedes Minerale gefunden wird, angezeigt werden. Auf diese Art werden wir in unserer mineralogischen Lehre vier wissenschaftliche Theile derselben, welche sonst getrennt und besonders abgehandelt werden können, zusammen vereinigen; nämlich: (*a*) die Oryctognosie: (*b*) die mineralogische Chemie; (*c*) die mineralogische Geographie; und (*d*) die oekonomische, oder eigentlicher die technische Mineralogie.

a) Die Oryctognosie, oder Fossilienkunde, gibt uns Mittel an die Hand, bei jedem der gegrabenen Körper, aus den äusserlichen Kennzeichen die bestimmten hervorzusuchen, die ihn gleichsam charakterisiren, und als das Gepräge anzusehen sind, wornach die geschicktesten Benennungen zur Be-

Bezeichnung jeder besondern Art gewählt werden können.

b) Die mineralogische Chemie schliesst uns die Natur d. i. die Grundmischung der Mineralien auf, um uns nicht nur zur Erkenntniss ihrer Grundbestandtheile, und deren Verhältnisse zu führen, sondern auch nach dem vorzüglichsten Bestandtheile, der entweder in der grössten Menge darin enthalten ist, oder der auch oft bei einem mindern Verhältnisse sein chemisches Verhalten und seine Wirksamkeit dem ganzen auch noch andere Bestandtheile enthaltenden Fossil mittheilt, die Mineralien in der natürlichsten Ordnung in Klassen und Geschlechter, oder auch Gattungen einzutheilen. Denn bloss für die Unterabtheilungen der Arten, Abarten und Varietäten können die sinnlichen oder äusseren Eigenschaften gebraucht werden. Auch hilft uns die Chemie die Anwendung und Benutzung der Mineralien in medicinischem, oekonomischem, und technischem Betrachte gehörig zu bestimmen. Nach bloss äusserlichen Eigenschaften der Mineralien würde ihr Gebrauch, den eigentlich *d*) die oekonomische Mineralogie angeben soll, meist sehr unzweckmässig ausfallen.

c) Die mineralogische Geographie zeigt uns die Geburtsstätten der Mineralien an; worunter nicht bloss die Welttheile, und Länder, sondern auch die Hauptgebirge, Mittel- oder Ganggebirge, die Vor- oder Flötzgebirge, und das flache Land verstanden werden. Verschaffen wir uns auch diese

Kennt-

Kenntniss, so hat diess für uns den Nutzen, voraus schon zu wissen, welche Mineralien da oder dort gefunden werden können; und welche man an einem oder dem andern Orte unserer Erde nicht zu erwarten hat. Indess verhält sich diess nur nach den bisherigen Erfahrungen so; und trifft zwar meistens richtig ein, gilt aber nicht doch ausschliessungsweise. Denn die unerforschliche Natur lässt sich in kein gelehrtes System, wäre es auch das vollständigste, einschränken.

Die mineralogische Geographie wird durch die Gebirgskunde, welche *Geognosie* heisst, ungemein erleichtert; denn diese lehrt überhaupt den festen Erdkörper, und die Lagerstätten der Fossilien welche darin gefunden werden, so wie ihre Gewinnung kennen. Dieser wissenschaftliche Theil aber gehört in die Bergbaukunde, und kann für uns aus Mangel der Zeit nicht abgehandelt werden.

d) Die oekonomische, oder eigentlich technische Mineralogie beschäftigt sich mit Erforschung und Aufsuchung derjenigen Eigenschaften der gegrabenen Körper, nach welchen sie in dieser oder jener Absicht benutzt werden können; und wir haben schon bei *b*) angemerkt, dass dieser Theil der Mineralogie ohne Chemie nicht bestehen könne.

§. 331.

Wie unsere Sinnen zur Erforschung der äusseren Kennzeichen der Minerali-

Bei der individuellen Abhandlung der mineralischen Körper, werden ihre speciellen äusseren Kennzeichen aufgeführt werden. Hier wollen wir nur überhaupt bemerken, wie im allgemeinen

meinen diese Kennzeichen beobachtet werden sollen.

en gebraucht werden sollen. Eintheilung derselben.

Das Auge nimt ohne Hilfe eines andern Sinnes die Farben der gegrabenen Körper aus, von welchen 8 Hauptgattungen, mit ihren Arten oder Abänderungen angenommen werden, nämlich: 1tens die weisse; 2tens die graue; 3tens die schwarze; 4tens die blaue; 5tens die grüne; 6tens die gelbe; 7tens die rothe; 8tens die braune.

Mit Zuhilfenehmung des Gefühls, folglich durchs Ansehen und sinnliche Anrühren der Mineralien, wird der Zusammenhang ihrer Theile wahrgenommen, welche durch die wechselseitige Anziehungskraft verschieden untereinander verbunden sind, und den dagegen wirkenden äusseren Kräften, grösseren oder geringeren Widerstand leisten. Ein Minerale, dessen zusammenhängende Theile untereinander entweder gar nicht, oder wenigstens schwer bewegbar sind, wird fest genannt; flüssig hingegen, wenn die zusammenhängenden Theile leicht trennbar sind. (§. 37. 38. 43). Der Zusammenhang der Mineralien wird nicht besonders angemerkt, weil ihn schon andere, davon abhängende physische Eigenschaften, welche aufgesucht werden müssen, bestimmen. Dahin gehört die äussere Gestalt, die äussere Oberfläche, der äussere Glanz, der innere Glanz, der Bruch, die Gestalt der Bruchstücke, die Durchsichtigkeit, der Strich, das Abfärben, die Härte, die Weichheit, Dehnbarkeit, Sprödigkeit, Biegsamkeit, Anhänglichkeit an die Zunge, der Klang, das Knirschen, wovon die lezteren drey Eigenschaften durch das blosse Gehör wahrgenommen werden.

Durch

Durch das blosse Anfühlen der Mineralien kann man noch zwey andere äusserliche Kennzeichen derselben erkennen. Einige derselben nämlich lassen sich glatt und schlüpfrig anfühlen, als wenn sie mit Oel oder einem andern Fett getränkt und überstrichen wären; und diese werden fette Mineralien genannt. Als solche zeichnen sich die thonartigen und bittererdigen Fossilien aus. Dahingegen heissen diejenigen, welche eine solche Empfindung beim Anfühlen nicht verursachen, mager. Die diessfällige Untersuchung muss aber bei natürlichen, und nicht bei künstlich schon durchs Schneiden, Glätten, und Schleifen veränderten Oberflächen vorgenommen werden.

Die Mineralien äussern beim Anfühlen auch noch dadurch eine Verschiedenheit, dass sie ein ungleiches Wärmegefühl bei uns verursachen, wenn wir sie bei gleicher nicht zu hoher äusserer Temperatur sinnlich berühren, oder, dass man sie mehr oder minder kalt nennen kann. Dieses Kennzeichen aber ist sehr unsicher; es hängt nicht bloss von der verschiedenen Dichtheit der Fossilien ab, sondern auch von der künstlichen Zubereitung ihrer Oberflächen, und selbst von der Dauer der Zeit, in welcher jeder bei gleicher Lufttemperatur aufbewahrt wird.

Die meisten Mineralien affiziren unser Geruchorgan gar nicht; und selbst die wenigen, welche diese Eigenschaft besitzen, müssen durchs Reiben, Erwärmen, oder Anhauchen dazu vorbereitet werden. Der Geruch den sie alsdann äussern, ist entweder harzig, oder urinös; schweflicht, knoblauchartig, d. i. arsenikalisch, brenzlich, oder säuerlich.

Der

Der Geschmack kann zur Prüfung der mineralischen Körper nicht ohne Unterschied angewendet werden; denn viele derselben sind als wirkliche Gifte, wenn auch nicht tödtend, doch der Gesundheit sehr nachtheilig. Es muss daher alle Vorsicht dabei gebraucht werden. Man pflegt vorzüglich nur bei salzigen Körpern den Geschmack zu prüfen, der da entweder rein salzig, oder süsslich zusammenziehend, herb, bitterlich salzig, laugenhaft, fade, brennend ausfällt.

Wir theilen die Mineralien in vier Classen ein. In der ersten werden wir die Salze, in der zweyten die Erdharze, in der dritten die Erden und Steine, in der vierten die Metalle (so weit nämlich diese Körper zu unserm Zwecke beitragen) nach besonderen Unterabtheilungen in Ordnungen, Gattungen, Arten und Abarten, nicht bloss mineralogisch, sondern chemisch abhandeln.

ERSTE CLASSE.

Salze.

§. 332.

Die Salze charakterisiren sich unter allen übrigen unorganischen Körpern durch zwey Haupteigenschaften: erstens durch einen eigenen Reitz, den sie auf unsere Zunge äussern, und den wir einen salzigen Geschmack nennen; zweytens aber durch ihre mechanische Auflösbarkeit in einer bestimmten Menge reinen Wassers. Ohne auf den natürlichen Aggregatzustand, auf die Fe-

Charactere der Salze.

Festigkeit oder Flüssigkeit bei der gewöhnlichen Lufttemperatur, Rücksicht zu nehmen, werden allgemein jene unorganische Körper unter die Salze gezählt, welche auf unserer Zunge entweder augenblicklich bei ihrer sinnlichen Berührung, oder auch etwas später, einen wie immer noch nebenbei beschaffenen salzigen Geschmack verursachen. Diese Wirkung steht gewöhnlich im geraden Verhältnisse mit der Lösbarkeit der Salze im Wasser. Es gibt Salze, welche sogar in einer geringeren Menge kalten Wassers als sie selbst betragen, flüssig gemacht, oder gelöst werden können; da hingegen andere mehr, ja auch hundert, und einige hundert bis tausendmal soviel Wasser, selbst in siedendem Zustande, zu ihrer Lösung oder Flüssigwerdung erfordern. Und je schwerer sie im Wasser lösbar sind, desto später und weniger können sie auch auf unserer Zunge zerfliessen, und den Reitz eines salzigen Geschmacks verursachen. Die im Wasser äusserst schwer, oder gar nicht lösbaren aber, bleiben auch ohne diese Wirkung unthätig auf unserer Zunge. Vereinigt also müssen beide diese Eigenschaften in einem Körper vorhanden seyn, welcher unter die Salze gezählt werden soll; und da man aus der Erfahrung weiss, dass jeder salzige Körper, welcher höchstens 200 Theile siedenden Wassers zu seiner Lösung bedarf, noch immer einen ausnehmbaren salzigen Geschmack äussert, so hat man auch diese Gränze zur Bestimmung der Salze in der Chemie angenommen.

§. 333.

§. 333.

Die Eintheilung der Salze in eigentliche und analogische ist ihrer Wesenheit am angemessensten. Unter ersteren (den eigentlichen Salzen) versteht man jene salzigen Körper, welche in ihrer Grundmischung weder einen erdigen noch metallischen Bestandtheil enthalten, und die im vorigen Paragraph angezeigten charakteristischen Eigenschaften (einen salzigen Geschmack, und die Lösbarkeit in höchstens 200 Theilen siedenden Wassers) besitzen. Die übrigen, in ihrer Grundmischung ausser einem oder mehreren salzigen auch noch entweder einen erdigen, oder metallischen Grundbestandtheil enthaltenden Körper werden als uneigentliche oder analogische Salze betrachtet. So ist eine vollkommene Säure, ein Alkali, eine Verbindung aus einer Säure und einem Alkali, es mögen die Verhältnisse, und Sättigungsgrade ihrer salzigen Bestandtheile seyn, welche sie wollen, ein eigentliches Salz. Dagegen machen die chemischen Verbindungen der Säuren und der Alkalien mit erdigen, oder auch mit metallischen Grundbestandtheilen, ihre wechselseitigen Verhältnisse mögen wie immer beschaffen seyn, nur uneigentliche, oder analogische Salze aus, denen der salzige Geschmack und die auf 200 Theile begränzte Lösbarkeit im Wasser, zwar in ihrer wechselseitigen Verbindung eben so wie den eigentlichen Salzen, aber nicht jedem abgeschiedenen, d. i. weder dem erdigen, noch metallischen Grundbestandtheil, welcher in eine andere Klasse der Mineralieneintheilung gehört, eigen ist; daher auch die uneigentlichen Salze erdige, oder metallische Mittelsalze heissen.

Eintheilung derselben, und Unterschiede zwischen eigentlichen und analogischen.

§. 334.

§. 334.

Die eigentlichen Salze werden in drey Ordnungen eingetheilt.

Die eigentlichen Salze theilen wir in drey Ordnungen ein: 1tens in saure Salze; 2tens in alkalische Salze; 3tens in Neutralsalze, welche aus beiden ersteren, (aus sauren, und alkalischen Salzen) zusammengesetzt sind. Wenn leztere nur aus Einer Säure und Einem alkalischen Bestandtheil zusammengesetzt sind, nennt man sie, bei vollkommener wechselseitigen Neutralisirung oder Sättigung, im eigentlichen Verstande Neutralsalze, und bei prädominirendem einem oder dem andern Bestandtheil, unvollkommene Neutralsalze, wohl auch unvollkommene Doppelsalze. Befinden sich zwey Alkalien in chemischer Verbindung mit einer Säure, so heissen sie dreyfache, und bei der chemischen Vereinigung zweyer Alkalien, und zweyer Säuren, vierfache Neutralsalze. Z. B. der gemeine aus Salpetersäure und Kali bestehende Salpeter ist im eigentlichen Verstande ein Neutralsalz; der gemeine, aus übermässiger Weinsteinsäure und Kali bestehende Weinstein, so wie der aus Boraxsäure, und übermässigem Natron zusammengesezte Borax sind unvollkommene Neutral- oder Doppelsalze. Wird das Uibermaass der Weinsteinsäure in gemeinem Weinstein mit Natron gebunden, so erhält man ein eigentliches dreyfaches Neutralsalz, Seignetisalz oder Weinsteinsaures Kali - Natron genannt; und aus einer verhältnissmässigen Verbindung des Boraxes, und des Weinsteins entsteht das vierfache Neutralsalz, welches tartarisirter Borax, oder Borax- und Weinsteinsaures Kalinatron heisst.

§. 335.

§. 335.

Die uneigentlichen, oder analogischen Salze, wie schon aus ihrer Angabe (§. 333.) geschlossen werden kann, theilen sich von selbst nach ihren Grundmischungen in zwey Ordnungen, nämlich in erdige, und metallische Mittelsalze. Erstere haben zu Bestandtheilen eine Erde und eine Säure; leztere ein Metalloxid und eine Säure. Ihre Abhandlung in der Chemie wird dahin eingeschränckt, dass nur jene Verbindungen der Erden und Metalloxiden mit Säuren, als uneigentliche Salze in diese Classe aufgenommen werden, denen die, für die Salze allgemein festgesetzten Eigenschaften, der Geschmack und die Lösbarkeit in 200 Theilen Wassers, zukommen. Die übrigen aber, denen diese vereinigten zwey allgemeinen Charaktere der Salze fehlen, werden in jener Classe, wohin ihr zweyter gewöhnlich prädominirender Bestandtheil gehört, also entweder unter den Erden, oder bei den Metallen aufgeführt. Dieser Fall ereignet sich besonders bei natürlichen Verbindungen einiger Erdarten mit Säuren, z. B. beim Schwerspath, Gips, Flussspath, und ihren Arten, welche zwar auch aus einem salzigen, und zwar sauren Grundbestandtheil, zusammengesetzt sind, aber als geschmacklose, und im Wasser entweder äusserst schwer oder gar nicht lösbare Verbindungen, höchstens nur im ausgedehnten, ihre Grundmischung auszeichnenden, chemischen Verstande zu den uneigentlichen Salzen gezählt werden können, im Grunde aber wegen ihres ganz erdigen Verhaltens mit vollem Rechte in die Classe der Erden gehören.

Zwey Ordnungen der uneigentlichen Salze; die Vernachlässigung der alkalischen kann nicht gerechtfertiget werden.

Dagegen lässt sich die Vernachlässigung der alkalischen Mittelsalze nicht rechtfertigen. Gewöhnlich werden dieselben in chemischen Abhandlungen mit Stillschweigen übergangen, und doch ist es jedem Chemiker wohl bekannt, dass die meisten Erden, und fast alle Metalloxide, chemische Verbindungen mit Alkalien eingehen; dass viele davon sowohl einen salzig alkalischen Geschmack auf unserer Zunge äussern, als auch eine leichte Lösbarkeit im Wasser besitzen; und dass einige derselben schon in der atmosphärischen Luft, aus welcher sie das zu ihrer Lösung nöthige Wasser freywillig anziehen, zerfliessen. Freylich müssen die meisten alkalischen Mittelsalze als Kunstprodukte, und Resultate chemischer Versuche betrachtet werden, aber ausschliesslich kann man sie doch nicht dahin rechnen. Auch die Natur gibt sie uns, obschon sparsamer; und viele andere bloss chemisch erzeugte Salze, welche nach der bisherigen Erfahrung noch nie die Natur bereitet hat, kommen doch in chemisch mineralogischen Abhandlungen vor, aus welchen also auch die alkalischen Mittelsalze nicht ausgeschlossen bleiben sollten.

ERSTE ORDNUNG.

Saure Salze.

§. 336.

Allgemeine Eigenschaften der sauren Salze.

Die sauren Salze, oder die Säuren, zeichnen sich unter den übrigen eigentlichen Salzen vorzüglich durch folgende Eigenschaften aus:

1tens

1tens: durch ihren bestimmten sauren Geschmack, welcher zwar nicht bei allen, aber doch bei einigen, folglich nach ihrer Individualität auch in dem Verhältnisse ihrer Concentrirung, scharf und ätzend ist; daher viele Säuren zur Prüfung ihres sauren Geschmacks vorher gehörig mit reinem Wasser verdünnt werden müssen.

2tens: röthen die Säuren, das Indigblau ausgenommen, alle übrigen blauen Pflanzensäfte, unter welchen die Lakmustinktur, und noch mehr die damit getränkten Papiere, dann der Kornblumen-Extract und der Violensyrup die empfindlichsten sind.

3tens: Die Säuren besitzen eine starke Verbindungsverwandtschaft gegen die Alkalien, Erden, und Metalloxiden; und bilden damit Neutral-, erdige, und metallische Mittelsalze.

4tens: Sie zerlegen alle alkalischen Verbindungsverwandtschaften, sobald sie im gehörigen Verhältnisse auch nur in sinnliche Berührung mit den in Alkalien bewirkten neutralen Auflösungen gebracht werden.

5tens: Die Säuren können in allen möglichen Verhältnissen mit Wasser gemischt werden; und wahrscheinlich haben alle ihren tropfbarflüssigen Zustand ausser dem Wärmestoff bloss der Beimischung des Wassers zu verdanken, von dem sie gänzlich befreyt, entweder im gasartigen, oder im concreten Zustand erscheinen.

6tens: kann auch die Fähigkeit der Säuren, den Alkohol zu Naphten oder Aetherarten zu säuern, obschon mit einiger Beschränkung, unter ihre allgemeinen Eigenschaften gezählt werden.

§. 337.

Grundmischung, und Wesenheit derselben überhaupt, und ihre Eintheilung darnach.

Die Säuren sind insgesamt chemisch zusammengesetzt. Jede derselben hat eine meist schon bekannte säuerbare, d. i. zum Sauerstoff stark verwandte Basim, durch welche sie sich von allen anderen wesentlich unterscheidet, zu einem Grundbestandtheil; der andere Bestandtheil jeder Säure ist der Sauerstoff, den alle Säuren gemeinschaftlich besitzen. Freylich fehlt es uns noch an Mitteln, alle Säuren in ihre Grundbestandtheile chemisch zu zerlegen. So z. B. widersteht noch immer die Salzsäure, Flusssäure, Boraxsäure jeder chemischen Analyse. Aber ihre ganz analogischen Wirkungen und gleichen allgemeinen Eigenschaften mit den übrigen, der Grundmischung nach schon bekannten, Säuren, berechtigen uns, auch sie als wirklich zusammengesetzt aus Sauerstoff und einer eigenen Grundlage anzunehmen, zu deren Erkenntniss wir bishero wahrscheinlich nur desswegen nicht gelangen konnten, weil ihre wechselseitige Verbindungsverwandtschaft gegen den Sauerstoff, vor allen übrigen uns bekannten säuerbaren Körpern stärker ist. So wie uns aus dem 273. §. die vierfache Verbindung des Sauerstoffes mit säuerbaren Körpern bekannt ist, muss hier bemerkt werden, dass die sauren Salze nur in einem der drey lezteren Säuerungszustände existiren können, weil der erstere Säuerungsgrad nur Oxiden bewirkt, welche die den Säuren zukommenden allgemeinen Eigenschaften noch nicht besitzen. Eine Säure, deren Basis mit dem Sauerstoffe noch nicht saturirt ist, muss als eine unvollkommene, bei dem wechselseitigen Sätti-

gungs-

gungsgrade ihrer Grundlage mit Sauerstoff aber als eine vollkommene, und wenn ihre Uibersättigung mit Sauerstoff bewährt wird, als eine übersaure, oder oxigenisirte Säure betrachtet werden. Daher wollen wir uns auch bei ihrer Abhandlung, dieser Benennungen, anstatt der erzwungenen Nomenclatur einiger neuen Chemiker, bedienen, welche die Unterschiede zwischen unvollkommenen und vollkommenen Säuren durch die Veränderung der Endungen ihrer sonstigen Namen bezeichnen, und z. B. unter schweflichter, salpetrichter, flussigter, arsenikter Säure den unvollkommenen Zustand der Schwefelsäure, Salpetersäure, Flusssäure, und Arseniksäure verstanden haben wollen.

Da sich die Säuren sowohl ihrer Grundmischung, oder Basis nach, als auch nach ihrer vorzüglichen Abstammung aus einem der drey Naturreiche, und in ihrem Verhalten bei der Einwirkung des freyen Wärmestoffs, untereinander am wesentlichsten unterscheiden, so theilen wir sie auch nach diesen dreyfachen Gesichtspunkten in mineralische, vegetabilische, und thierische Säuren ein; und in dieser Ordnung werden wir sie abhandeln.

§. 338.

Anzahl, und unterscheidende Eigenschaften der mineralischen Säuren.

Als mineralische Säuren nehmen wir folgende an: 1tens die Schwefelsäure, 2tens die Salpetersäure, 3tens die Salzsäure, 4tens die Flusssäure, 5tens die Phosphorsäure, 6tens die Boraxsäure, 7tens die Bernsteinsäure, 8tens die Arseniksäure, 9tens die Wolframsäure, 10tens die Molybdensäure, 11tens die Kohlenstoffsäure.

Diese

Diese eilf mineralischen Säuren unterscheiden sich von der vegetabilischen und thierischen 1tens durch ihre Grundmischung, weil sie nur einfache Bases in der gemeinschaftlichen Verbindung des Sauerstoffes haben; 2tens dadurch, dass sie sowohl selbst, als auch ihre meist schon bekannten Grundlagen vorzüglich aus dem unorganischen Reiche abstammen, und theils frey theils gebunden unter den gegrabenen Körpern oder Mineralien gefunden werden; 3tens, dass sie die Einwirkung auch des angehäuften freyen Wärmestoffs ohne ihre gänzliche Zerlegung erleiden können.

Von diesen mineralischen Säuren erscheinen bei ihrer Erzeugung viere in tropfbarflüssigem Zustande, und zwar die Schwefelsäure, die Salpetersäure, die Salzsäure, und die Flusssäure; dreye bekömmt man krystallinisch, als die Phosphorsäure, die Boraxsäure, die Bernsteinsäure; dreye in einem unförmig salzigen, fast erdförmigen Zustande, nämlich die Arseniksäure, die Molybdensäure; und die Kohlenstoffsäure geht beim Freywerden, ihrer Natur gemäss, in einen gasartigen Zustand über. Doch ist keiner dieser vierfachen Aggregatzustände den mineralischen Säuren ausschliessungsweise eigen, indem die meisten derselben durch Aufnahne eines hinlänglichen Wärmestoffs in eine gasartige Gestalt, und alle durch die Verbindung mit Wasser in tropfbaren Zustand übersetzt werden können; und im lezteren werden sie auch in der Chemie gewöhnlich gebraucht.

DREY

DREY UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Schwefelsäure.

§. 339.

Vorige, und dermalige Betrachtung der Schwefelsäure.

Man nannte vorhero diese Säure Vitriolsäure, weil sie gewöhnlich aus metallischen Vitriolarten, und zwar aus dem Eisenvitriol erzeugt wurde. Im concentrirten Zustande hiess sie Vitrioloel, wenn sie bei der gewöhnlichen Lufttemperatur tropfbarflüssig erschien. Und wenn sie bei niederer Temperatur concret erhalten würde, nannte man sie Eisoel. Mit 3 bis 6 Theilen Wasser diluirt, hatte sie den Namen Vitriolgeist. Endlich erhielt sie auch die Benennung Alaungeist, wenn sie aus dem Alaun durch dessen Zerlegung in höherer Temperatur, abgeschieden wurde. Nachdem im Jahre 1778 nicht bloss ihre Basis, dass sie Schwefel sey, sondern auch das genaue Verhältniss des Sauerstoffs, in dessen chemischer Verbindung der Schwefel diese Säure bildet, bekannt ward, fing man an, ihr den mehr passenden, und sie charakterisirenden Namen Schwefelsäure zu geben; eine Benennung, die endlich allgemein angenommen wurde. Schon Basilius Valentinus kannte diese Säure, nicht zwar in ihrer Wesenheit, aber doch als einen sauren Körper, und zwar in ihrem vollkommenen und unvollkommenen Zustande. Agricola, und Paracelsus scheinen nur geringe Begriffe von ihr gehabt zu haben. Im Jahre 1570 hat sie Dornäus etwas deutlicher

cher beschrieben. In späteren Zeiten hat mit derselben der berühmte Stahl die meisten Versuche angestellt; er hat sie aber irrig als einen Bestandtheil des Schwefels angenommen, den sie mit Phlogiston gebunden bilden sollte; welche Meynung unter den Anhängern Stahls die herschende war. Sie erhielt sich bis in das Jahr 1778, wo Lavoisier die Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile, in dem Schwefel und Sauerstoff entdeckt, und bekannt gemacht hat.

§. 340.

Vorkenntniss ihrer Basis, des Schwefels, durch Anfühlung der Eigenschaften, welche in seinem Verhalten gegründet sind.

Der Abhandlung über sie müssen einige Vorkenntnisse von ihrer Basis vorausgehen; folgende: Der Schwefel ist ein allgemein bekannter entzündbarer, natürlicher Körper, der sich von anderen durch nachstehende charakteristische Eigenschaften unterscheidet:

1tens: Er besitzt eine eigene gelbe Farbe, welche nach ihm Schwefelgelb genannt wird. Der Uibergang dieser Farbe in andere verräth fremde Beimischungen im Schwefel; der röthliche, und grünliche enthält gewöhnlich Arsenik, und darf zum medicinischen Gebrauch nie angewendet werden. Sobald der Schwefel, er mag Stangenschwefel, oder geläuterter Schwefel unter der Benennung Schwefelblumen seyn, eine matte, auch nur etwas ins rothe oder grünliche ziehende Farbe zeigt, muss er chemisch vom Arsenik und dem ihm sehr oft beigemischten Kalke gereinigt werden. Von dieser Art ist fast jeder künstlich erzeugte Schwefel; dagegen kömmt der natürlich gediegene oft vom Arsenik ganz frey vor.

2tens:

2tens: Der Schwefel erscheint bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre concret; er ist aber sehr spröde, und leicht brüchig.

3tens: Sein specifisches Gewicht ist = 1900; des geschmolzenen 1990; er wird während dem Schmelzen dichter; und wir wissen schon die Ursache, warum concreter Schwefel auf geschmolzenem schwimmt. Ein grösseres specifisches Gewicht des Schwefels zeigt fremde Verbindungen an.

4tens: Er äussert einen eigenen Geruch und Geschmack. Da aber beide diese Eigenschaften oft von der ihm anhängenden Schwefelsäure vermehrt werden, so muss er mit reinem kalten Wasser abgewaschen, getrocknet, und so in Rücksicht des Geschmacks und Geruches geprüft werden. Lezterer wird erst durchs Erwärmen, oder auch, durchs Reiben merkbar.

5tens: Im Wasser ist der Schwefel nicht lösbar, wohl aber im Wasserstoff, und Wasserstoffgase, welches alsdann nach faulen Eyern riecht.

6tens: Durchs Reiben und Erwärmen wird seine elektrische Kraft rege; er knistert schon in der warmen Hand gehalten, und zerspringt in Stücke,

7tens: Bei der Einwirkung des freyen Wärmestoffs erleidet der Schwefel Veränderungen, welche verschiedene Erscheinungen darbieten, je nachdem er beim Zutritt der atmosphärischen Luft, im Sauerstoffsgase, oder in geschlossenen Gefässen, und bei verschiedenen Graden einer höheren Temperatur behandelt wird; als:

a) In einem geschlossenen Apparate gibt der Schwefel beim 170° Fahrenheit ein unsicht-

bares

bares Gas; und er verflüchtigt sich, freylich sehr langsam, aber doch nach und nach ganz, und setzt sich auf den oberen inneren Seitenflächen des Gefässes in locker angehäuften nadelförmigen Krystallen als Sublimat an. Bei der Eröffnung des Apparats verräth sich das Schwefelgas durch den Geruch. Wird der Schwefel bei der nämlichen Temperatur von 170° Fahrenheit in offenen Gefässen, folglich beim freyen Zutritt der atmosphärischen Luft, der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, so verfliegt er in einem sichtbaren Dampf, welcher im Finstern etwas wenig leuchtet.

b) In einer um 10° erhöhten Temperatur, also bei 180° Fahrenheit wird der Schwefel weich; und zwischen 190, und 224° Fahrenheit schmilzt er zu einer durchsichtigen braunrothen Flüssigkeit, die beim Verkühlen zu einer strahlig krystallinischen Masse starrt, und endlich wieder gelb erscheint. Wird der Schwefel auf diese Art in geschlossenen Gefässen behandelt, so sublimirt er sich, geschwinder und häufiger als bei *a*), in lockeren staubartigen, zum Theil nadelförmigen Gestalten. Die Alten nannten ihn alsdann Schwefelblumen; jezt heisst er Sublimirter Schwefel, oder auch Schwefelkrystalle. Er wird durch diese Behandlung nur von erdigen und metalloxidischen Verbindungen befreyt, welche in dem Sublimirgefässe zurückbleiben; aber der Arsenik steigt in der chemischen Verbindung des Schwefels mit hinauf; und es ist ein ganz irriger Wahn, den so geläu-

läuterten Schwefel für chemisch rein zu halten.

Wenn der solchergestalt geschmolzene Schwefel, welcher anfangs dünn und hernach dickflüssig erscheint, ins Wasser gegossen wird, so bleibt er auch nach dem Erkalten roth und gleich dem Wachse weich, und kann zu Abdrücken harter Körper, Münzen, Medaillen &c. dienen. Mit der Zeit wird er aber wieder hart und spröde, electrisch, und gelb, wenn er sonst rein war.

In offenen Gefässen verfliegt er bei dieser Temperatur ganz, und zwar in schwer auf die Lunge fallenden erstickenden Dämpfen, welche im Dunkeln stärker als bei *a*) leuchten.

c) Noch stärker, z. B. bei 300° Fahrenheit, erhitzt, zündet sich der Schwefel in der atmosphärischen Luft an, und brennt mit blaulichter Flamme und starkem weissen erstickenden Dampf, der im Wasser aufgefangen die Eigenschaften der verdünnten Schwefelsäure anzeigt.

d) Löscht man den brennenden Schwefel vor seinem gänzlichen Abbrennen aus, z. B. durch Abhaltung des freyen Lufttritts, so bleibt die rückständige Masse weich, und zähe wie Leder. Sie ist ein Gemenge aus Schwefel und wenigem Sauerstoff, und heisst oxidirter Schwefel (*Sulphur oxidatum*).

e) In einem mit Sauerstoffgas gefüllten Kolben, Ballon, oder einer Glocke, zündet sich der Schwefel bei gehöriger Temperatur

tur eher an, und brennt mit vermehrter Flamme geschwinder ab, welches wir uns selbst zu erklären wissen werden.

§. 341.

Folgerungen aus der Entzündbarkeit desSchwefels.

Die Entzündbarkeit, und alle im vorigen Paragraph Nro 7 angezeigten Phänomene beweisen es, dass der Schwefel, bei einer nicht zu hohen Temperatur, zur Basis des Sauerstoffgases näher verwandt sey, als der Wärmestoff. Lezterer wird frey, und tritt nach der Meynung derjenigen, welche zur Entstehung der Flamme und des Feuers auch den Lichtstoff für nothwendig halten, mit lezterem, welcher hier aus dem Schwefel entbunden werden soll, in freyen Zustand; da hingegen der Schwefel vom Lichtstoff befreyt den Sauerstoff in seine chemische Verbindung aufnimt, und dadurch zur Schwefelsäure wird.

Das schwächere Brennen in der atmosphärischen Luft, und das Leuchten im Finstern, bei *a*) des vorigen §. in der atmosphärischen Luft, sind von dem schnellern und stärkern Brennen nur dadurch unterschieden, dass beim Leuchten noch nicht diejenige Temperatur herrscht, bei welcher in gleicher Zeit, wie beim flammenden Brennen, gleich viel Wärmestoff frey werden könnte; weil sich nur nach und nach wenig Sauerstoff mit dem Schwefelgas verbindet. Und in der atmosphärischen Luft ist auch des Sauerstoffes nicht soviel, als in dem Sauerstoffgase, dessen Zerlegung häufiger, folglich auch eine lebhaftere Flamme des darin sich gasirenden Schwefels erfolgen muss.

Die

Die Verbrennbarkeit des Schwefels kannten schon die Alten; und Stahl entdeckte am ersten, dass durchs Abbrennen des Schwefels die nämliche Säure erhalten werden könne, welche aus Eisenvitriol. Man erklärte sich aber das Verbrennen des Schwefels, und die daraus entstehende Säure nach dem phlogistischen System folgendermassen: Der Schwefel, ohngeachtet er für ein Element gelten musste, wurde als ein aus Schwefelsäure und Phlogiston zusammengesetzter Körper angesehen; bei seinem Verbrennen ward das Phlogiston frey; die Gegenwart der Luft nahm man für nothwendig beim Verbrennen aus der Erfahrung an, und erklärte diese Nothwendigkeit dadurch, dass ihr Bestandtheil, die Lebensluft, für phlogistisirbar angenommen wurde; diese Luft mit Phlogiston überladen, musste zur verdorbenen, für die thierische Respiration und zur Unterhaltung des Feuers untauglichen Luft umgeschaffen werden. In diese Verbindung überging also das Phlogiston des Schwefels; und sein zweyter Bestandtheil war die nach seinem Verbrennen erscheinende Schwefelsäure. Scheele, Pristley, Kirwan, entdeckten die Absorbirung der Luft beim Verbrennen des Schwefels, Lavoisier aber die Vereinigung des Sauerstoffes mit dem Schwefel zur Bildung der Schwefelsäure.

Seit dieser Entdeckung, und ihrer Bestätigung wird der Schwefel als ein einfacher Körper, und höchstens mit gebundenem Lichtstoff versehen, betrachtet. Man könnte ihn jezt eher für ein Element annehmen, besonders weil er nicht nur im unorganischen Reich, sondern auch im Thier- und Pflanzenreiche als ein wesentli-

cher

cher Bestandtheil sehr vieler Körper gefunden wird. Unter den Vegetabilien enthalten ihn alle Getreide-, und die mit Eyweissstoff versehenen Arten; und bei thierischen Körpern ist er in allen ihren festen Theilen, z. B. in den Haaren, in der Wolle, im Horn, in dem thierischen Eyweiss, und in ihren Excrementen zu finden.

Die übrigen Eigenschaften, Verbindungen, Geburtsorte, Gewinnungs- und Reinigungsarten, so wie die sonstige Anwendung des Schwefels werden wir uns bei seiner besondern Abhandlung, unter den erdharzigen oder entzündbaren mineralischen Körpern bekannt machen; hier musste davon nur das vorausgelassen werden, was zur Vorkenntniss der Schwefelsäure nothwendig war.

§. 342.

Grundmischung und Charaktere der vollkommenen Schwefelsäure.

Da das Produkt des verbrannten Schwefels, Schwefelsäure ist, so muss die synthetische Schlussfolge gemacht werden, die Schwefelsäure sey aus Schwefel, und Sauerstoff zusammengesetzt. Noch sind aber die quantitativen Verhältnisse dieser zwey wesentlichen Bestandtheile nicht ganz verlässlich bestimmt. 100 Theile reiner vollkommen wasserfreyen Schwefelsäure sollen aus 55, 56 Schwefel, und 43, 44 Sauerstoff bestehen; die flüssige soll 69 Schwefel, und 31 Sauerstoff, und die gestockte 72 Schwefel, und 28 Sauerstoff enthalten. Je weniger Sauerstoff mit Schwefel verbunden ist, desto mehr weicht sie von dem vollkommenen Zustande ab, und erscheint als unvollkommene Schwe-

Schwefelsäure. Noch ist aber die verhältnissmässige Menge des Sauerstoffs nicht ausgemittelt, welche ein Theil Schwefel unbedingt bedarf, um in den sauren Zustand zu übergehen.

Wir wollen zuerst die charakteristischen Kennzeichen der vollkommenen Schwefelsäure angeben:

1tens: Sie ist Farb- und Geruchlos, fett und schlüpfrig anzufühlen, und bis zum natürlichen Gefrierpunkte oelichtflüssig, woher auch ihre ehemalige Benennung Vitrioloel abstammt.

2tens: Sie ist nicht bloss im concentrirten Zustande so ätzend, dass sie die thierischen Organe zerstört, alle vegetabilischen und thierischen Körper verkohlt, und ohne Verletzung der Zunge nicht wohl verkostet werden kann, sondern auch stark mit Wasser diluirt noch sehr sauer, und die Zähne stumpfmachend; sie entfärbt die Dinte, und röthet die meisten blauen Pflanzenfarben.

3tens: Ihr specifisches Gewicht fällt im concentrirten Zustande zwischen 1840, bis 2687.

4tens: Der Lichtstoff bewirkt in ihr keine Veränderung; die Brechung seiner Strahlen erfolgt stärker, als nach dem Verhältnisse ihrer Dichtheit, weil sie eine brennbare Grundlage hat.

5tens: Sie kann in ihrem vollkommenen Zustande weder mit Sauerstoff, noch mit Sauerstoffgas verbunden, folglich nicht übersäuert werden.

6tens: Der atmosphärischen Luft ausgesetzt zieht sie daraus so viel Wasser an, dass der Rauminhalt der dadurch verdünnten Schwefelsäure gegen den vorigen der concentrirten, doppelt

pelt anwächst. Wird Phosphorsäure mit Schwefelsäure vermischt, so entzieht leztere der erstern bloss das Wasser, und wird dadurch schwächer, Phosphorsäure aber concentrirter; sie können durch blosse Destillation wieder ganz getrennt werden, die feuerbeständige Phosphorsäure bleibt dann zurück. Sie kann übrigens in allen Verhältnissen mit Wasser gemischt werden; man muss aber ihre Diluirung allezeit wohlbedächtig vornehmen, weil eine Erhitzung, sogar bis zum Sudgrade des Wassers und bis zu einem gefährlichen Ausschlagen, erfolgen kann. Zu dessen Vermeidung tropfe man also nach und nach die concentrirte Schwefelsäure in reines Wasser, aber nie lezteres in erstere, und mische diess Gemenge durchs Rütteln öfters um. Durch jähes Vermischen eines Theils Wasser mit vier Theilen Säure, wird die Temperatur auf 120° erhöhet, und schon etwas, Wasserdampf mit einem geringen Theil Schwefelsäure verflüchtigt. Die Dichtheit der Mischung fällt nicht nach dem Mittelverhältnisse beider Flüssigkeiten, sondern grösser aus; nach der steigenden Menge des Wassers wird die Aetzbarkeit, Stärke, und der saure Geschmack vermindert. Wenn statt Wasser 1 Theil Eis von der Temperatur 0, mit 4 Theilen concentrirter Schwefelsäure vermischt wird, so besetzt sich während dem Schmelzen des Eises und der Verbindung des Eiswassers mit der Schwefelsäure, so viel Wärmestoff, das ein in die Mischung eingesenktes Thermometer den Sudgrad anzeigt; und diese ganze Verbindung ist noch dichter als das Eis war. Verkehrt man das Verhältniss, und mischt 4 Theile Eis mit 1 Theil

Theil concentrirter Schwefelsäure, so sinkt während der Eisschmelzung das Quecksilber auf 16 bis 18 Grade unter 0 Reaumür.

7tens: Die Schwefelsäure kann nicht ganz entwässert werden. Möglichst concentrirt, braucht sie eine sehr niedere Temperatur zum Stocken; in ihrer mittleren Stärke aber, von beiläufig 1600 specifischem Gewicht, krystallisirt sie sich schon bei höchstens 4° unter 0, nach Reaum. in platten sechsseitigen Säulen, mit 6 flächigen pyramidalischen Zuspitzungen, zerfliesst aber in freyer Luft dampfend.

8tens: Ihre Feuerbeständigkeit wird dadurch bewiesen, dass sie einen starken Feuergrad, beiläufig von 300° Fahrenheit zum gasiren braucht. Dann erst lässt sie den lezten Antheil des Wassers, nachdem dessen Uibermaass bald nach dem Sudgrade abgeschieden wird, mit dumpfen unbedeutenden Explosionen von sich, und verflüchtigt in sichtbaren erstickenden weissen Dämpfen; welche sich bei ihrer Destillation zur reinen concentrirten flüssigen Säure verdichten, und in dem Recipienten aufgefangen werden können.

9tens: Organische Körper, welche mit ihr in sinnliche Berührung gebracht werden, zerlegen diese Säure; ihr Kohlenstoff und Wasserstoff raubt ihr einen Theil des Sauerstoffs; sie wird dadurch in einen unvollkommenen Zustand versetzt, und braun gefärbt; und äussert einen Geruch, wie der brennende Schwefel.

Dieselbe Veränderung bewirken auch andere säuerbare Körper. Z. B. schon bei niederer Temperatur zerlegt Phosphor zum Theil die Schwefelsäure, durch die Begünstigung der

Wärme aber geschwinder; es entsteht zum Theil Phosphorsäure, und unvollkommene Schwefelsäure, welche mit einem Theil des aufgenommenen ungesäuerten Phosphors, oder vielmehr der unvollkommenen Phosphorsäure, verflüchtigt wird. Doch kann durch den Phosphor die Schwefelsäure nicht gänzlich entsäuert, und ihre Basis, der Schwefel, nicht abgeschieden werden. Selbst die unvollkommene Phosphorsäure raubt der Schwefelsäure, aber nur beim Kochen, so viel Sauerstoff, bis erstere in vollkommen sauren Zustand übergeht; und aus der vollkommenen Schwefelsäure wird unvollkommene.

Die warme, vollkommene Schwefelsäure nimt in ihre chemische Verbindung einen verhältnissmässigen Antheil vom Schwefel auf, und wird dadurch zur unvollkommenen Säure herabgesetzt; weil sich ihr Sauerstoff auch zwischen einem Theil des ihr zugesetzten Schwefels theilet. Bringt man eine Kohle in die sinnliche Berührung der vollkommenen wasserklaren Schwefelsäure, so übergeht sie auch nach und nach in einen unvollkommenen, anfangs gelblich dann braun gefärbten, Zustand. Ihre Entsäuerung mittelst des Kohlenstoffs der Kohle wird durch höhere Temperatur beschleunigt. Ein Tropfen davon auf glühende Kohlen gelassen, wird ganz entsäuert, und gibt reducirten Schwefel, der sich bei hinlänglicher hoher Temperatur entzündet, und so wieder zur Schwefelsäure verbrennt. Senkt man eine rothglühende Kohle in concentrirte Schwefelsäure, so steigt unvollkommene Schwefelsäure in sichtbarem dicken weissen Dampfe, und zugleich auch kohlenstoffsaures Gas auf; mitunter auch, besonders bei

hin-

hinlänglich hoher Temperatur, geschwefeltes Wasserstoffgas, weil der Kohlenstoff alsdann sowohl die Schwefelsäure, als das ihr selbst im concentrirten Zustande beigemischte Wasser zerlegt, und das entstehende Wasserstoffgas einen Theil des regenerirten Schwefels auflöst.

Gleicher Weise wird sie auch durch ihre Einwirkung auf organische, vegetabilische und thierische Körper zerlegt; mit dem Unterschiede, dass die durch Zerlegung lezterer entstehende unvollkommene Schwefelsäure auch einen Theil des darin vorfindigen Salpeterstoffs auflöst, was die vollkommene Schwefelsäure nicht leistet; und der Salpeterstoff kann auch die Schwefelsäure nicht entsäuern, indem er zum Sauerstoff schwächer, als der Schwefel verwandt ist.

Die meisten Metalle sind vermögend, die Schwefelsäure zu zerlegen; sie berauben dieselbe eines Theils ihres Sauerstoffes, übergehen dadurch zu Metalloxiden, und werden in dem unzerlegten Antheile der Schwefelsäure aufgelöst, während die unvollkommene Schwefelsäure gasirt wird.

So erhält man in concentrirter Schwefelsäure, durch Begünstigung einer angemessenen höheren Temperatur, mit Silber, Quecksilber, Kupfer, Eisen, Zink, Zinn, Wismuth, Kobold und Spiessglanz, metallische Auflösungen; von der mit Wasser gehörig verdünnten Schwefelsäure werden am besten Eisen und Zink, welche selbst das Wasser zerlegen, aufgelöst, und man erhält daraus Wasserstoffgas nebst der metallischen Auflösung.

Die übrigen Metalle können nur im oxidirten Zustande in vollkommener Schwefelsäure

aufgelöst werden. Wenn man Wasserstoffgas und vollkommene concentrirte Schwefelsäure, durch glühende irdene Röhren durchströmen lässt, so bekömmt man niedergeschlagenen Schwefel, und diluirte Schwefelsäure. Nimt man gegen die Schwefelsäure zweymal soviel Wasserstoffgas zu dem Versuche, so erhält man diluirte Schwefelsäure, und geschwefeltes Wasserstoffgas. Beides beweist die Zerlegung der Schwefelsäure durch den Wasserstoff, folglich die stärkere Verwandtschaft des lezteren zum Sauerstoff, vor dem Schwefel.

§. 343.

Geburtstätte derselben.

Die Schwefelsäure wird in der Natur, sowohl im freyen, als auch im gebundenen Zustande in ihrer Vollkommenheit gefunden. Ungebunden trifft man sie auf einigen feuerspeienden Bergen und in erloschenen vulkanischen Gegenden, dann in einigen Grotten, besonders im Neapolitanischen, und in der Gegend von Siena und Viterbo bei den Bädern von Saint-Philippe, auch in andern mineralischen Wässern, aber nur sparsam und in kleiner Menge. Im gebundenen Zustande aber wird sie häufiger, im Thier- Pflanzen- und besonders im Mineralreiche, als ein wesentlicher Bestandtheil verschiedener natürlicher Körper angetroffen. Z. B. in den metallischen Vitriolarten, besonders in dem am häufigsten vorkommenden Eisen- Zink- und Kupfervitriol; in den Cementwässern; in dem Alaun; in dem englischen Bittersalz. Ohngeachtet ihres vollkommenen, und wenn diese uneigentlichen Salze concret erscheinen, auch concentrirten Zustandes,

kann

kann sie doch aus jenen Verbindungen durch die alleinige Wirkung des Wärmestoffs, d. i. ohne Zusatz, in höherer Temperatur abgeschieden werden. Eine viel stärkere Verbindung geht sie dagegen ein mit Schwererde, Kalkerde, Kali, und Natron, mit denen verbunden sie im Schwerspath, Gyps, vitriolisirten Weinstein, und Wundersalz als ihr wesentlicher Bestandtheil gefunden wird, aus denen sie dann nur durch stärkere zerlegende Verwandtschaften abgeschieden werden kann.

§. 344.

Man kann die Schwefelsäure auf zweyfache Art erzeugen: 1tens: durch Abscheidung aus ihren Verbindungen; 2tens durch die chemische Vereinigung ihrer bekannten zwey Bestandtheile. Anwendbare Methode diese Säure zu erzeugen.

Die erste Art war vor Alters allein üblich; und noch besteht sie an einigen Orten. Man bedient sich dabey des Eisenvitriols, der unter allen Schwefelsäure enthaltenden Körpern, am wohlfeilsten zu haben ist. Um die Säure daraus im verstärkten Zustande zu erhalten, muss der Eisenvitriol vorhero von dem Krystallisationswasser befreyt werden; man bringt ihn zu diesem Zwecke in einem eisernen Kessel über ein mässiges Feuer, worin er durch die gemischte Lösung ganz flüssig wird. So wie nach und nach das Wasser verdünstet, wird er immer dicker, und muss alsdann mit einem eisernen Spatel so lange fleissig umgerührt werden, bis er mit einer weissgrauen Farbe trocken wird. Länger in höherer Temperatur behandelt, zer-

legt

legt er sich; wird anfangs gelb, dann roth, und endlich braun gefärbt. Auf diese Art entweicht immer mehr und mehr Schwefelsäure aus der Verbindung des stets in einen grösseren Grad der Oxidirung übergehenden Eisens, bis dessen braunes Oxid nach gänzlicher Abscheidung der Schwefelsäure allein zurückbleibt. Der Eisenvitriol darf also nicht einmal bis zur gelben Farbe calcinirt werden. Sobald er trocken und weissgrau erscheint, muss die Feuerung eingestellt, der schon gehörig calcinirte Vitriol aus dem Kessel herausgenommen, gepulvert, damit eine Steinretorte (oder noch besser, es müssen mehrere derselben) gefüllt, diese in einen Galeerenofen angereihet, mit gläsernen Ballonen, in welche etwas reines Wasser oder auch schwache Schwefelsäure vorgeschlagen wird, verbunden, nach Vertrocknung der feuerfesten Verküttung dann angefeuert, und nun muss so lange in offenem Feuer die Destillation fortgesetzt werden, als noch die Schwefelsäure entweder in weissgrauen Dämpfen oder in Tropfen hinüber geht.

Die auf diese Art erzeugte Schwefelsäure ist zwar concentrirt aber unvollkommen, und ganz braun gefärbt, und muss rectificirt werden; das in der Retorte zurückgebliebene braune Eisenoxid kann man zur rothen Farbe verwenden. Frischer, vom Krystallisationswasser nicht befreyter Eisenvitriol durch die Destillation behandelt, gibt auch unvollkommene, aber sehr diluirte wässrige Schwefelsäure, welche durch wiederholtes Destilliren concentrirt, und rectificirt werden muss. Denn der krystallisirte Eisenvitriol enthält oft etliche und vierzig

Theile

Theile an Krystallisationswasser, und gibt kaum 16 von hundert an unvollkommener Schwefelsäure. Das übrige macht das rückbleibende Eisenoxid aus, dessen Gewicht aber allezeit, wegen der, während dieser Operation erfolgenden stärkeren Oxidirung, mehr beträgt, als dass die Summe dieser Bestandtheile der Menge des zu diesem Processe genommenen Vitriols entspräche.

Die zweyte Art der Erzeugung der Schwefelsäure wird durchs Verbrennen des Schwefels in schicklichen Geräthschaften ausgeführt. Im Kleinen kann solches unter einer mit einer Oeffnungspipe versehenen gläsernen Glocke, oder in Glasballonen, Kolben, Retorten, welche tubulirt seyn müssen, und in welche auf einer gläsernen oder porcellainenen Schaale Schwefel gegeben, und von Zeit zur Zeit zur Unterhaltung des Brennens und Fortsetzung der Schwefelsäuerung, frische atmosphärische Luft, oder auch reines Sauerstoffgas hineingeleitet wird, bewerkstelligt werden. Um die durch das Abbrennen des Schwefels, den man mit einem Brennglase, oder auch mit glühendem Eisendrath anzündet, entstehenden schwefelsauren Dämpfe zur flüssigen Säure zu verdicken, schlägt man entweder in ein Gefäss, welches mit dem Ballon, Kolben, oder der Retorte zu einer Communication verbunden wird, etwas Wasser vor, oder man bedienet sich, besonders wenn das Verbrennen des Schwefels unter einer gläsernen Glocke vorgenommen wird, ohne jenes, eines pneumatischen Apparats, wo das Sperrwasser die schwefelsauren Dämpfe verschluckt.

Im Grossen hat man jezt in einigen deutschen, holländischen, englischen, französischen

Fa-

Fabriken zur Erzeugung der Schwefelsäure nach der zweyten Art, eigene Brenngehäuse oder Kammern vorgerichtet, welche von Holz, inwendig auf das genaueste mit Bley überkleidet, parallelepipedisch, entweder 50 Fuss lang 16 Fuss breit und hoch, oder 10 Fuss hoch 6 Fuss lang und 4 Fuss breit erbaut, und entweder in 3 Etagen mittelst eines Rostes eingetheilt, oder auch mit einem verhältnissmässig hohen Piedestal, worauf sich ein flach vertieftes irdenes Gefäss befindet, versehen sind. So wie der, nach seinem Gewichte mit $\frac{1}{10}$ Salpeter, und manchorten auch mit Werg gemischte Schwefel, auf dem Roste, oder in dem flachen irdenen Gefässe fortbrennt, absorbirt das auf dem Boden dieser Brenngehäuse vorgeschlagene Wasser die entstehende Schwefelsäure, welche durch eine mit einem Hahn vorgerichtete bleyerne Röhre in ein tiefer angebrachtes bleyernes Gefäss, oder auch in Steinkrüge abgezapft wird. Zur geschwindern Verdichtung der schwefelsauren Dämpfe leitet man in die Brennkammern auch noch besonders Wasserdämpfe, so wie zur Unterhaltung des Brennens die nothwendige atmosphärische Luft.

Ausser diesen zwey Arten kann noch Schwefelsäure erzeugt werden: durch die Destillation des Schwefels mit Salpetersäure, oder mit oxigenisirter Salzsäure in gleichen Theilen; durch eine trockene Destillation Eines Theils Schwefel mit 6 Theilen rothem Quecksilberoxid, wobei Quecksilber reducirt, und durch den Sauerstoff seines rothen Oxides Schwefelsäure gebildet wird. Vier Theile Braunstein-, oder auch Zinkoxid, ja auch andere vielen Sauerstoff enthalten-

de

de Metalloxide, mit 1 Theil Schwefel angerieben und in einer mässigen Glühehitze behandelt, geben ebenfalls Schwefelsäure; doch bedient man sich dieser Art zu ihrer Erzeugung, theils wegen der Kostbarkeit, theils wegen der zu geringen Ausbeute, nicht.

§. 345.

Ihre Rectificirungs-Art.

Die auf eine oder die andere der gewöhnlichen Arten erzeugte Schwefelsäure ist entweder noch zu wässrig, und wenigstens etwas gefärbt, folglich mit unvollkommener Schwefelsäure zum Theil gemischt, oder, besonders wenn sie aus calcinirtem Eisenvitriol abgeschieden wurde, sehr unvollkommen, und oft braunschwarz. Sie muss auf alle Fälle rectificirt, und sowohl vom Wasser befreyt, d. i. concentrirt, als auch von der unvollkommenen Schwefelsäure gereinigt werden. Man kann beide Absichten mittelst der Destillation erreichen, und bedient sich bei grösseren Mengen mehrerer Retorten von Steingut und eines Galeerenofens, bei kleineren aber einer oder auch mehrerer gläsernen Retorten, welche mit der zu reinigenden Schwefelsäure auf $\frac{2}{3}$ angefüllt, ins Sandbad eingegraben, ihre Hälse aber mit passenden gläsernen Ballonen ohne alle Verlutirung verbunden werden. So wie die Feuerung in steigenden Graden unterhalten wird, geht zuerst das beigemischte Wasser mit sehr wenig Säure hinüber. Man senkt nun den Trichter des Ballons in eine Flasche, damit dieses saure Wasser besonders aufgefangen, und zum Vorschlagen bei der ersten Erzeugung der Schwefelsäure entwe-

der

der in den Bleykammern, oder in Recipienten verwendet werden könne. Dann übergeht die unvollkommene Schwefelsäure in dicken grauen Dämpfen, welche sich oft auch bei einer Temperatur von 10 bis 15°, noch eher aber bei niederer, zu strahlig sternförmigen, und blumenartigen weissen Krystallen, Eisoel genannt, auf den Seitenwänden des Ballons ansetzen; zum Theil aber in braunen Tropfen auf dessen Boden sammeln. In der Retorte klärt sich dann die zurückbleibende feuerbeständigere vollkommene Schwefelsäure immer mehr und mehr, bis sie ganz weiss, aber gewöhnlich, und wenn sie durchs Verbrennen des Schwefels mit beigemischten Salpeter erzeugt wurde, immer trübe erscheinet. Man stellt sodann die Feuerung ein, nimt nach völliger Verkühlung den Apparat auseinander, und setzt den Ballon in seiner Mündung und im Trichter verstopft, auf einen sichern Ort unter dem Mantel des Schornsteins, damit die concrete Säure nur nach und nach, ohne zu gewaltige Verdampfung, flüssig werde, und man auch diese unvollkommene Schwefelsäure benutzen könne. Die vorsichtig aus dem Sandbade ausgehobene Retorte wird in Ruhe auf einen Strohkranz gestellt, bis sich das die Trübe verursachende, schwefelsaure Kali, und die zuweilen aus der Zerlegung des Glases mit vermischter Kieselerde zu Boden setzt, und die vollkommene Schwefelsäure gänzlich klärt; welche alsdann in geschliffene Flaschen abgegossen, mit wohlpassenden eingeriebenen gläsernen Pfropfen ohne alle Verklebuug verschlossen, und zum Gebrauch aufbewahrt wird. Die Entfärbung der unvollkommenen Schwefelsäure durch

Zu-

Zusatz von Salpeter, oder auch von Salpetersäure, besonders ohne eine Destillation, ist mehr eine Vereinigung als Rectificirung.

§. 346.

Die Schwefelsäure wird vielfältig gebraucht: bei chemischen Versuchen zu Auflösungen der Alkalien, Erden, Metalle, und Metalloxiden, woraus künstliche Neutralsalze, erdige und metallische Mittelsalze bereitet werden; zur Einwirkung zerlegender Verwandtschaften, weil sie wegen ihrer stärkeren und näheren Verbindungsverwandtschaft gegen die meisten Körper, nicht allein alle anderen Neutralsalze, sondern auch sehr viele erdige und metallische Mittelsalze zerlegt, und ihre Grundbestandtheile fremden Säuren entreisst. Wegen ihrer fäulnisswidrigen Eigenschaft wird sie samt ihren Neutral- zum Theil auch erdigen Mittelsalzen in der medicinischen Chemie gebraucht. Sie dient auch zu einem lieblichen, kühlenden, säuerlichen Getränke, gehörig mit Wasser verdünnt, und mit Zucker versetzt. Man bereitet aus ihr, mit höchstrectificirtem Weingeiste den sogenannten Hofmannsgeist, und den Schwefeläther, wovon die Verfahrungsart im Vortrage angegeben wird; auch dient sie zur Färbung der Holzarten, und zur Auflösung des Indigblaues.

Nützliche Anwendung der vollkommenen Schwefelsäure.

§. 347.

Die Schwefelsäure ist in folgender Ordnung zu den übrigen Körpern verwandt, nach welcher wir ihre Verbindungen samt den jetzigen und vorherigen Benennungen angeben wollen.

Ihre Verwandtschaftsordnung.

Jezt.

Jezt. Vollkommen schwefelsaure Schwererde.	Vorhero: Schwerspath.
— — schwefelsaures Kali	— Vitriolisirter Weinstein
— — — Natron	— Glaubers Wundersalz
— — schwefelsaurer Kalk	— Gyps, Selenit.
— — schwefelsaure Magnesie Bittererde Talkerde	— Epsomer Salz, englisches Bittersalz
— — schwefelsaures Ammonium	— Glaubers geheimer Salmiak
— — schwefelsaurer Thon	— Alaun
— — schwefelsaures Zinkoxid	— Zink - Vitriol
— — — Eisenoxid	— Eisen - Vitriol
— — — Magnesiumoxid	— Braunstein - Vitriol
— — — Kobaldoxid	— Kobald - Vitriol
— — — Nikeloxid	— Nikel-Vitriol
— — — Bleyoxid	— Bley-Vitriol
— — — Zinnoxid	— Zinn-Vitriol
— — — Kupferoxid	— Kupfer -, cyprischer Vitriol
— — — Wismuthoxid	— Wismuth - Vitriol
— — — Spiessglanzoxid	— Spiessglanz-Vitriol
— — — Arsenikoxid	— Arsenik-Vitriol
— — — Quecksilberoxid	— Quecksilber-Vitriol
— — — Silberoxid	— Silber-Vitriol
— — — Goldoxid	— Gold-Vitriol
— — — Platinoxid.	— Platin - Vitriol.

§. 348.

Betrachtung der unvollkommenen Schwefelsäure.

Die Wesenheit der unvollkommenen Schwefelsäure muss uns aus der Abhandlung der vollkommenen bekannt seyn. Man will zwar die Ver-

Verhältnisse ihrer Bestandtheile auf 85 Schwefel, und 15 Sauerstoff angeben, welches aber nicht erweislich behauptet werden kann, weil man weder die Menge des Sauerstoffes weiss, welche absolut erforderlich ist, um hundert Theile Schwefel so weit zu säuern, dass er in dieser Verbindung schon saure Eigenschaften äussern muss, und weil alsdann bis zur neutralen Verbindung des Schwefels mit Sauerstoff, oder zur Bildung der vollkommenen Schwefelsäure noch so viele Zwischengrade der stärkeren Säuerung im Mittel liegen. Wir nehmen also die Schwefelsäure in allen diesen Säuerungs Zwischengraden von dem Schwefeloxid (§. 340. *d*) angefangen, bis zur vollkommenen Schwefelsäure (§. 342.) für unvollkommen an. In älteren Zeiten wurde die unvollkommene Schwefelsäure phlogistisirte Vitriolsäure genannt. Sie entstand aus dem Schwefel, der nicht ganz, sondern nur zum Theil des Phlogistons beraubt ward.

§. 349.

Sie hat ganz besondere, aus derGrundmischung folgende Eigenschaften.

Ihre Eigenschaften bestehen in folgendem:

1tens: ist sie allezeit gefärbt, aber nach der Verschiedenheit ihrer Säuerung lichter, oder dunkler; die braune Farbe ist ihr eigen, sie fällt jedoch bei ihrer stärksten Säuerung ins gelbe, bei der schwächsten Säuerung ins schwarze.

2tens: Ihr Geschmack ist sauer, nach dem Grade ihrer Verdünnung mit Wasser, mehr oder weniger; hiernach röthet sie auch die blauen Pflanzensäfte, und zerstört die meisten davon; wegen welcher Eigenschaft sie ein gutes Bleich-

mittel

mittel ist. Im Gaszustande eingeathmet, erregt sie Niessen, Husten, presst Thränen aus den Augen; erstickt, und tödtet Thiere, und löscht die Flammen aus. Ihr Geruch ist stechend, gleich dem des brennenden Schwefels.

3tens: Sogar im Gaszustande ist sie schwerer als die atmosphärische Luft. Ein Kubikzoll wird auf 1,03 Gran angegeben; bei 18° unter 0, soll sie tropfbarflüssig werden.

4tens: Unmittelbar, und freywillig verbindet sie sich mit Sauerstoff nicht; wenn aber Sauerstoffgas mit der gasförmigen unvollkommenen Schwefelsäure durch glühende irdene Röhren durchgelassen werden; so entreisst sie dem Wärmestoff den Sauerstoff, und übergeht in vollkommenen Zustand, oder nähert sich wenigstens demselben. Dagegen erleidet sie keine Veränderung von der atmosphärischen Luft, und von dem Lichtstoff, dessen Strahlen sie stark bricht. Anderen Körpern, welche häufigen Sauerstoff enthalten, oder ihn leicht fahren lassen, entreisst sie solchen, und wird dadurch stärker, ja oft vollkommen gesäuert. Auf diese Art wirken die meisten Metalloxide auf sie, überlassen ihr einen Theil ihres Sauerstoffes, und werden alsdann in der vollkommen gewordenen Schwefelsäure aufgelöst; oder sie gehen eine Verbindung mit dem Schwefel ein, und die rückständige Säure erscheint als vollkommene Schwelsäure.

5tens: Bei niederer Temperatur wirkt das Wasserstoffgas auf die unvollkommene Schwefelsäure nicht. Lässt man beide durch eine glühende irdene Röhre durchstreichen, so wird Schwefel präcipitirt, und Wasser erzeugt; beim

grös-

grösseren Verhältnisse des erstern zur leztern entsteht auch geschwefeltes Wasserstoffgas.

Sogar geschwefeltes und gephosphortes Wasserstoffgas, wird durch die unvollkommene Schwefelsäure mit ihrer eigenen Zerlegung zersetzt. Im ersten Falle verdichten sich beide Gasarten, es zeigt sich eine Trübe, aus welcher Schwefel abgesetzt wird, die Flüssigkeit ist wässrige Schwefelsäure; im 2ten Falle sondert sich geschwefelter Phosphor ab, und der Wasserstoff wird, so wie im ersten Falle zu Wasser gesäuert.

6tens: Eine rothglühende Kohle zerlegt noch eher die unvollkommene, als die vollkommene Schwefelsäure: es erscheint dann schwefel- und kohlenstoffsaures Gas. Dagegen bewirkt weder der Schwefel, noch der Phosphor, noch die unvollkommene Phosphorsäure, ihre weitere Zerlegung. Eisen und Zink, metallisch in unvollkommener Schwefelsäure behandelt, zerlegen sie noch mehr; es fällt dann Schwefel zu Boden, Wasserstoffgas und schwefelhalbsaures Gas entfliehen, Eisen und Zink erscheinen oxidirt. Stark erhitzt für sich allein, lässt die unvollkommene Schwefelsäure etwas Schwefel fallen, und übergeht in vollkommenen Zustand.

7tens: Mit Wasser verbindet sich die unvollkommene Schwefelsäure in allen Verhältnissen. Je kälter das Wasser ist, desto mehr absorbirt es von dieser Säure, die sich bei höherer Temperatur, wegen ihrer leichten Lösbarkeit im Wärmestoff, nur in sehr geringem Verhältnisse mit Wasser verbinden kann. Das Eis schmilzt in der gasförmigen unvollkommenen

Schwe-

Schwefelsäure, ohne dass die Temperatur merklich verändert wird.

Die vollkommene Schwefelsäure verbindet sich mit der unvollkommenen gerne; und die neue Verbindung ist nach dem beiderseitigen Verhältnisse, eine mehr oder weniger unvollkommene Schwefelsäure, gelb, oder auch braun, rauchend, und riechend.

§. 350.

Wo sie gefunden, und wie sie erzeugt werden kann.

Gefunden wird die unvollkommene Schwefelsäure in der Natur, besonders in den Gegenden der brennenden und erloschenen Vulkane. Sie entwickelt sich während dem Ausströhmen der flüssigen Laven aus denselben, und steigt auch in Dämpfen aus schwefelhältigen warmen, oder in Brand gerathenen Erdreichen auf. Erzeugen kann man sie sowohl aus der vollkommenen Schwefelsäure, (wenn dieser ein Theil ihres Sauerstoffes durch Zutheilung und Behandlung mit Schwefel, Phosphor und anderen leicht säuerbaren Körpern entzogen wird) als auch unmittelbar durch langsames Verbrennen des Schwefels.

Da durch die Behandlung der vollkommenen Schwefelsäure mit vegetabilischen Körpern durch kohlenstoffsaures-, und mit animalischen durch Salpetergas, verunreinigte unvollkommene Schwefelsäure erhalten wird, so bediene man sich zu ihrer reineren Erzeugung lieber der sonstigen Methoden. Soll sie aber doch aus vollkommener Schwefelsäure dargestellt werden, so kann die Absicht besser erreicht werden, wenn über Silber, Quecksilber, Braunstein, oder ein anders

anders auf Rechnung der vollkommenen Schwefelsäure oxidirbares Metall, zwey Theile derselben aus einer gläsernen, mit einer Luftentbindungsröhre verbundenen Retorte destillirt werden. Der pneumatische Recipient muss mit Quecksilber angefüllt werden, in welchem auf diese Art die reinste unvollkommene Schwefelsäure im Gaszustand aufgefangen werden kann.

§. 351.

Gebrauch der unvollkommenen Schwefelsäure.

Die unvollkommene Schwefelsäure geht mit Alkalien, Erden, und Metalloxiden, fast in der nämlichen Ordnung, wie die vollkommene, Verbindungen ein, welche sich dadurch von den übrigen schwefelsauren Salzen unterscheiden, dass sie einen schwefelartigen Geschmack, zum Theil auch Geruch äussern, dass sie sowohl durch vollkommene Schwefelsäure, als auch durch die meisten übrigen Säuren zerlegt werden, und dass sie bei längerer Einwirkung der atmosphärischen Luft daraus nach und nach Sauerstoff aufnehmen, und in vollkommene schwefelsaure Salze übergehen.

Die Alkalien werden am besten mit unvollkommener Schwefelsäure verbunden, wenn man leztere im Gaszustand durch eine Luftentbindungsröhre in pneumatische Recipienten, welche mit alkalischen Laugen gefüllt sind, so lange leitet, als noch etwas von dem Gas absorbirt wird. Die Erden behandelt man in tropfbarflüssiger unvollkommener Schwefelsäure; und die Metalle können nur vorhero schon oxidirt, in ihre Verbindung gebracht werden.

Ausser dieser Benutzung bedient man sich ihrer auch als eines Bleichungsmittels für wollene und seidene Zeuge, denen die unvollkommene Schwefelsäure den sie gelb färbenden Sauerstoff entzieht.

VIER UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Salpetersäure.

§. 352.

Wesenheit des Salpeterstoffs, und wo er zu finden ist.

Vor der Abhandlung der Salpetersäure müssen wir uns die nöthigen Vorkenntnisse des Salpeterstoffs bekannt machen. Man versteht darunter einen bisher noch für einfach geltenden Bestandtheil sehr vieler natürlicher Körper, der aber ohngeachtet seines, in der Natur sehr ausgebreiteten Daseyns, in ganz freyem ungebundenen Zustande für sich allein nicht hergestellt werden kann. Wenigstens befindet er sich im Wärmestoff aufgelöst, tritt immer wieder aus der Verbindung anderer Körper abgeschieden in diese einfachste Vereinigung zurück, und macht das Salpeterstoffgas aus, wovon die synonymischen Benennungen: Stickgas, azotisches Gas, Stickluft weniger charakterisirend sind.

Wir kennen schon die atmosphärische Luft nach ihrer Wesenheit und Grundmischung, dass ihr vorzüglichster, überwiegender Bestandtheil das Salpeterstoffgas sey, welches nach verhältnissmässigem Abbrennen des Schwefels und des Phosphors in atmosphärischer Luft, zurück-

bleibt,

bleibt, zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers ganz untauglich ist, und gegen $\frac{3}{4}$ Theile des quantitativen Verhältnisses davon ausmacht.

Wird diese rückständige Luftart mit $2\frac{1}{5}$ Sauerstoffgas vermischt, über kaustische Kalilauge unter einer Glocke eingeschlossen, und werden dann in dieselbe wiederholte elektrische Funken geleitet, so findet man statt der Kalilösung, Salpeter; und beide Gasarten verschwinden.

Hier ist also Salpetersäure entstanden, welche mit dem Kali in chemische Verbindung trat, woraus Salpeter gebildet wurde: Mittelst der elektrischen Funken wird aus beiden vermischten Gasarten der für diesen Zustand nöthige Wärmestoff frey, und ihre ponderablen Grundlagen, der Sauerstoff und Salpeterstoff, verbinden sich dann zur Salpetersäure, woraus auch die Richtigkeit der Benennung des Salpeterstoffes erhellt.

Ausser der atmosphärischen Luft, worin der Salpeterstoff im Gaszustand existirt, enthalten ihn thierische, vegetabilische und mineralische Körper in ihrer Grundmischung. Die thierische vorzüglich:

1tens: in dem faserichten Theil des Blutes.
2tens: In den Muskelfasern.
3tens: In dem käsichten Theil der Milch.
4tens: In ihrem Eyweissstoff.
5tens: Im Harn.
6tens: In den Haaren und der Wolle.
7tens: In concreten Excrementen.
8tens: In den Schwimmblasen der Fische, vorzüglich der Karpfen, und zwar im Gaszustand.

Bei den vegetabilischen Körpern enthalten den Salpeterstoff zum Grundbestandtheil:

1tens: Alle Getreidarten, und Hülsenfrüchte.

2tens: Der Eyweissstoff der Vegetabilien.

3tens: Die, ohne geistige und saure Gährung, zur Fäulniss sehr geneigten vegetabilischen Säfte, so wie jene, welche schon sauer gegohren haben.

Von den mineralischen Körpern zeichnen sich besonders die thonichten Erden in dem Gehalte des Salpeterstoffs aus, welcher einen wesentlichen Bestandtheil des Ammoniums ausmacht.

§. 353.

Erzeugung des Salpeterstoffgases.

Da wegen der zu grossen Verwandtschaft des Salpeterstoffs zum Wärmestoff, ersterer sonst nicht aus anderen Verbindungen erhalten werden kann, als aufgelöst im lezteren, so lässt sich hier auch nur die Erzeugung des Salpeterstoffgases angeben; nämlich folgenderweise:

A. Man bringt auf eine porcellainene Untertasse, welche auf dem Wasser eines geräumigen und tiefen Beckens schwimmen muss, hinlänglichen Phosphor, zündet ihn mit einem heissgemachten Drath an, und bedeckt geschwind die Vorrichtung mit einer gläsernen Glocke, welche oben an ihrer Wölbung mit einem Hahne, der jezt gesperrt ist, versehen seyn muss. Auf jede 100 Kubikzolle des Rauminhaltes der Glocke nimt man wenigstens 10 Gran Phosphor, obschon ein mehreres nichts schadet. Während dem Abbrennen des Phosphors steigt das Wasser aus dem Becken in die Glocke, und hebt die

die Tasse mit, bis der brennende Phosphor verlöscht; welcher nun bei gehörig beobachtetem Verhältnisse, ganz als Phosphorsäure, auf Rechnung des Sauerstoffgases der in der Glocke eingeschlossenen atmosphärischen Luft, gesäuert erscheint. In dem verminderten Raume der Glocke ist dann ausser dem geringen Antheil des kohlenstoffsauren Gases das übrige Salpeterstoffgas. Um dieses besonders aufzufangen, verbindet man mit der Hahn-Oeffnung der Glocke mittelst einer Luftentbindungsröhre eine pneumatische Flasche, öffnet den Hahn, und drückt die Glocke im Wasser nieder; so streicht denn das Salpeterstoffgas in den pneumatischen Recipienten, und drückt das Wasser daraus verhältnissmässig heraus. Durchs Schütteln dieses Recipienten, worin noch etwas Wasser gehalten wird, verschluckt lezteres die allenfalls mitverflüchtigte Phosphorsäure, oder, wenn statt Phosphor Schwefel auf diese Art verbrannt wird, die Schwefelsäure, und auch einen Theil des kohlenstoffsauren Gases. Damit aber lezteres ganz von dem Salpeterstoffgase abgeschieden werde, verwasche man die Gasart mit Kalkwasser, woraus dann kohlenstoffsaurer Kalk präcipitirt, und in der verwaschenen Luftart reines Salpeterstoffgas erhalten wird.

B. Unter gleicher Vorrichtung wie bei *A.* setzt man auf die Tasse eine mit höchst rectificirtem Weingeist gefüllte Lampe, zündet sie an, und wartet bis sie unter der darüber gestürzten Glocke verlischt; welche nun mit Salpeterstoffgas, und kohlenstoffsaurem Gas, nach der im Vortrage zu gebenden Theorie angefüllt bleibt. Durch das Verwaschen dieser zwey gemengten

Gas-

Gasarten mit Kalkwasser, erhält man wieder reines Salpeterstoffgas. Es kann aber auch bei beiden Versuchen gleich der pneumatische Recipient, in welchen nach dem Verbrennen des Phosphors oder Schwefels, und des Weingeistes, aus der Glocke die darin noch gemischte Gasart hinüber gebracht wird, entweder mit Kalkwasser, oder mit kaustischer Kalilauge angefüllt, und auf diese Art das besondere Verwaschen erspart werden. Eben so erhält man durchs Verbrennen der Kohle, einer Wachskerze &c. unter einer mit atmosphärischer Luft gefüllten Glasglocke Salpeterstoff mit kohlenstoffsaurem Gas gemischt, und kann lezteres durchs Verwaschen mit Kalkwasser am sichersten abscheiden.

C. Will man aus thierischen Körpern Salpeterstoffgas erzeugen, so verschaffe man sich eine hinlängliche Parthie des faserichten Antheils aus frischem Blute, oder von frischen thierischen Muskeln, oder den käsichten Theil der Milch, oder thierisches Eyweis. Mit dem gewählten Stoffe fülle man eine zum pneumatischen Versuche adoptirte Glasretorte zur Hälfte an, übergiesse den Einsatz mit Salpetersäure, welche weder die stärkeste, noch zu sehr mit Wasser diluirt ist, und gegen den Einsatz $\frac{1}{4}$ betragen muss. Dann bringe man einen Feuergrad von höchstens 18° Reaum. an. Sobald die Flamme einer Kerze an der Mündung der Luftentbindungsröhre verlischt, stürze man den pneumatischen Recipienten darüber, so steigt hinein das Salpeterstoffgas, welches durchs Verwaschen mit Kalkwasser, oder einer kaustischen Kalilauge, von der allenfalls sich mitverflüchtigenden

Sal-

Salpetersäure, und dem kohlenstoffsauren Gase, gereinigt werden kann.

Das auf diese Art erlangte Salpeterstoffgas kömmt bloss aus den thierischen Körpern, und wird durch die Salpetersäure ausgetrieben. Diese Säure gibt an Salpeterstoff nichts her, und scheint nicht zerlegt zu werden; denn sie braucht zu ihrer Sättigung gleich viel Kali noch wie ihre zu diesem Versuch genommene Menge bedarf, folglich als wenn sie noch mit nichts behandelt worden wäre, was auf ihre Zerlegung, oder die Entsäuerung ihres Salpeterstoffs wirken könnte. Indessen ist doch ihre theilweise Zerlegung und Wiederherstellung, durch die Salpeterstoff enthaltenden thierischen Körper, auch möglich.

D. Noch kann Salpeterstoffgas erzeugt werden:

1tens: Durchs Alkalisiren des Salpeters.

2tens: Durch dessen Verpuffen mit Kohle, und einigen Metallen.

3tens: Durch Zerlegung des salpetersauren Ammoniums ohne allen Zusatz, auf trockenem Wege, und in einer pneumatischen Vorrichtung; wobei auch Wasser mitentsteht.

4tens: Mittelst Zerlegung des im Wasser gelösten Ammoniums, wenn dadurch oxigenisirtes salzsaures Gas geleitet wird.

5tens: Wenn thierische Körper im luftleeren Raume eines schicklichen Apparats zur Fäulniss gebracht werden.

6tens: Aus Schwimmblasen der Fische, und besonders der Karpfen, wenn solche unter dem Wasser einer luftleeren Glocke zerdrückt, und gesprengt werden.

7tens:

7tens: Durch Auflösungen einiger Metalle in Salpetersäure, welche aber so beschaffen seyn müssen, dass sie eher die Salpetersäure, als das Wasser zerlegen; und auch da bekommt man vielmehr salpeterhalbsaures als reines Salpeterstoffgas.

§. 354.

Eigenschaften durch welche sich das Salpeterstoffgas charakterisirt.

Das Salpeterstoffgas charakterisirt sich durch folgende Eigenschaften:

1tens: Es ist specifisch leichter als das Sauerstoffgas, und als die atmosphärische Luft. Ein Kubikzoll soll beim Barometerstande von 28″ und 10° Reaum. Temperatur $\frac{4}{9}$ Gran oder 0, 4444 aufwiegen.

2tens: Zur thierischen Respiration, und Unterhaltung der Flamme, ist es untauglich. Hieraus wird uns leicht erklärbar, warum in einem verschlossenen, mit vielen Menschen angefüllten, und stark beleuchteten Zimmer die Lichter immer dunkler brennen, bis sie verlöschen, und Menschen betäubt umfallen, wenn nicht frische Luft hineingeleitet wird; was auch in Zimmern, worinn Kohlenfeuer ohne gehörigen Luftzug unterhalten wird, erfolgt. Ferner erklärt sich aus dieser Eigenschaft: warum man in verschlossene Todtengewölbe, gleich bei ihrer Eröfnung, sich nicht ohne Gefahr einer Ohnmacht hinbegeben könne; warum in tiefe verschlossene Abtritte hinabsteigende Menschen so leicht niederfallen, und ersticken; (wesswegen aller Orten die Polizey auf ordentliche Ableitung des Unraths durch geräumige Abzüchte sehen sollte); warum kleine Kinder im Schlafe unter Bettdecken mit dem

dem Mund verhüllt, ersticken, welches auch Erwachsenen widerfahren kann &c.

3tens: Zarte blaue Pflanzen werden in dem Salpeterstoffgase grün, daher auch in Fäulniss übergehende organische, besonders thierische, Körper mit einer grünen Farbe anlaufen.

4tens: Obschon das reine Salpetergas weder Farbe, noch Geruch, noch Geschmack äussert, so riecht doch das aus thierischen Körpern mit Salpetersäure erzeugte, bald nach verdorbenen Fischen, bald nach verpufftem Salpeter, bald nach todten Leichnamen, besonders wenn es gekohlt ist.

5tens: Mit Wasser ist es nicht, aber mit atmosphärischer Luft in allen Verhältnissen vermischbar.

§. 355.

Synthetische, und analytische Beweise von der Grundmischung der Salpetersäure.

Schon aus dem §. 352. angeführten Versuche, mittelst welchem Salpeter aus Salpeterstoffgas, Sauerstoffgas, und Kali erzeugt wird, können wir schliessen, das die Salpetersäure aus Salpeterstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sey; wir wollen uns aber noch durch mehrere synthetische und analytische Versuche davon überzeugen:

a) Wenn in einem Gefässe eine Mischung von Sapeterstoffgas, Sauerstoffgas, und Wasserstoffgas einer höheren Temperatur ausgesetzt wird, so entsteht mit Wasser diluirte Salpetersäure. Durch die Vereinigung eines Theils des Sauerstoffes mit Salpeterstoff entsteht Salpetersäure; der andere Theil des Sauerstoffes, verbunden mit Wasserstoff

bildet

bildet das Wasser, welches sich mit der Salpetersäure vereinigt.

b) Leitet man in eine mit salpeterhalbsaurem Gase gefüllte Glocke Sauerstoffgas hinein, so entstehen in dem Augenblicke der Berührung dieser zwey Gasarten, rothe Dämpfe; und durch Verdickung beider erhält man eine erhöhte Temperatur, und Salpetersäure. Dem salpeterhalbsauren Gas fehlte also nur noch hinlänglicher Sauerstoff, um als Salpetersäure zu erscheinen.

c) Durch Entzündung, und Verpuffung des Salpeters mit Kohlenstaub in einem verschlossenem Apparate bekommt man kohlenstoffsaures Gas, Salpeterstoffgas, und Kali. Der Sauerstoff der Salpetersäure verbindet sich hier mit dem Kohlenstoffe der Kohle zur Kohlensäure, welche durch Wärmestoff sogleich in Gaszustand aufgelöst wird; der Salpeterstoff aber mit Wärmestoff, zum Salpeterstoffgas; und das freygewordene Kali bleibt zurück.

d) Wenn reiner Salpeter in einer Retorte mit steigenden Feuergraden behandelt wird, so erhält man zuerst Sauerstoffgas (§. 129. *c*) und nach dessen Abscheidung Salpeterstoffgas, in der Retorte aber reines Kali; und wenn die Dämpfe der Salpetersäure durch eine glühende irdene Röhre geleitet werden, kömmt nebst beiden diesen Gasarten zulezt auch salpetersaures Gas zum Vorschein.

e) Wenn über Schwefel oder Phosphor Salpetersäure destillirt wird, so erhält man im ersten Falle in der Retorte Schwefelsäure, und

und im zweyten Phosphorsäure, in der Vorlage aber allezeit salpeterhalbsaures Gas.

f) Wird in einem gehörig vorgerichteten Destillirapparate Quecksilber in Salpetersäure bei höherer Temperatur aufgelöst, und die Flüssigkeit bis zur Trockenheit abgezogen, so findet man erstens in der Retorte rothes Quecksilberoxid; welches bei genau angestelltem Versuche gegen das vorige absolute Gewicht des metallischen Quecksilbers, um eben so viel schwerer geworden ist, als die in die Vorlage übergangene Salpetersäure in ihrem Gewichte abgenommen hat. Zweytens: In der Vorlage ist keine vollkommene, sondern eine ihres Sauerstoffes zum Theil beraubte, mehr oder weniger unvollkommene Salpetersäure zu finden. Drittens: Wenn das rothe Quecksilberoxid, für sich ohne Zusatz, wieder in steigenden Graden höherer Temperatur, in einer gehörigen Vorrichtung behandelt wird, so bekömmt man in dem pneumatischen Recipienten genau soviel Sauerstoffgas dem Gewichte nach, als die Salpetersäure durch die Oxidirung des Quecksilbers verloren hat, und von reducirtem metallischen Quecksilber dessen ganze Menge, die man zum Versuche genommen hat.

§. 356.

Die Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile können auf vierfache Gra-

Diese Beweise dürften uns von der Grundmischung der Salpetersäure, dass sie nämlich aus Salpeterstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sey, hinlänglich überzeugen. Aber diese zwey Be-

de des gesäuerten Salpeterstoffs reducirt werden.

Bestandtheile verbinden sich in verschiedenen quantitativen Verhältnissen zusammen, wornach auch die Producte verschieden ausfallen. Es werden allgemein vier verschiedene Grade der Säuerung des Salpeterstoffs angenommen: 63 Theile davon mit 37 Theilen Sauerstoff verbunden, geben das Salpeterstoffoxid, welches ohne andere Verbindungen nur gasartig erhalten werden kann; 32 Theile Salpeterstoff mit 68 Theilen Sauerstoff, bilden das salpeterhalbsaure Gas; vereinigen sich mit 25 Theilen Salpeterstoff, 75 Theile Sauerstoff, so erscheint, wenigstens bei niederer Temperatur, tropfbarflüssige unvollkommene Salpetersäure, welche nach dem Gutdünken Einiger salpetrichte Säure heisst, jedoch leicht im Wärmestoff lösbar, sich in gelbröthlichen Dämpfen verflüchtigt; 20,463 Salpeterstoff mit 79,537 Sauerstoff saturirt, geben vollkommene Salpetersäure, deren Kenntniss eigentlich den Gegenstand dieses Abschnittes ausmacht, die wir uns auch allein zu erwerben nöthig haben.

§. 357.

Auszeichnende Eigenschaften der vollkommenen Salpetersäure.

Folgende charakteristische Eigenschaften zeichnen die vollkommene Salpetersäure aus:

1tens: Sie ist wasserklar, und ohne alle Farbe, aber im Wärmestoff so leicht lösbar, dass sie auch bei niederer Temperatur, wenn sie nur nicht zu sehr mit Wasser diluirt ist, weisse Dämpfe ausstösst, welche einen scharfen, herben, und eckelhaften Geruch äussern. Ihre Farblosigkeit ist aber noch kein Beweis eines vollkommenen Zustandes; denn auch die unvollkom-

kommene gelb- und röthlichgefärbte Salpetersäure wird durch Beimischung von Wasser nach dessen Verhältnisse anfangs grün, dann blau, und endlich wasserklar; und so wie sie sich in allen möglichen Verhältnissen mit Wasser verbindet, so wird auch dabei nach dem Grade ihrer Concentrirung Wärmestoff frey, welcher die Temperatur erhöht.

2tens: Ihr saurer Geschmack ist sehr scharf und ätzend. Sie zerstört im concentrirten Zustande die organischen Körper; im diluirten ertheilt sie ihnen eine gelbe Farbe, und röthet die blauen Pflanzensäfte, so wie sie die Dinte entfärbt, und mit Bleyoxiden süssliche Auflösungen macht.

3tens: In dem specifischen Gewichte kann sie durch Concentrirung auf 1,404, 1,500, und höchstens 1,600: 1,000 gebracht werden; man hält sie aber noch für stark genug, wenn ihre specifische Schwere nicht unter 1,300: 1,000 beträgt.

4tens: Die Lichtstrahlen werden durch die Salpetersäure etwas stärker, als nach dem Verhältnisse ihrer Dichtheit gebrochen; und länger der Einwirkung des Lichtstoffes, auch nur bei einer Temperatur von 20° Reaumür ausgesetzt, fängt schon zum Theil ihre Entsäuerung an, welches ihre Färbung ins Gelbe anzeigt. Dasselbe erfolgt auch ohne Lichtstoff bloss in erhöhter Temperatur; z. B. wenn man sie destillirt, oder gar durch eine glühende irdene Röhre durchströmen lässt, und zwar im grösseren Verhältnisse. Beides, so wie ihre leichte Entsäuerung durch andere säuerbare Körper, dient zum Beweise, dass ihre Basis, der Salpeterstoff,

keine

keine grosse Verbindungsverwandtschaft gegen den Sauerstoff besitze.

5tens: Sie wird weder durch Sauerstoffgas, noch durch Salpeterstoffgas verändert; noch wirkt sie selbst darauf.

6tens: Der Wasserstoff zerlegt die Salpetersäure; aber nur in sehr hoher Temperatur. Werden beide durch eine glühende irdene Röhre geleitet, so verbrennt flammend und knallend der Wasserstoff, wobei Wasser gebildet, und Salpeterstoffgas abgeschieden wird.

7tens: Durch die freye Einwirkung der atmosphärischen Luft, wird die Salpetersäure chemisch nicht verändert; der sich gasirende Antheil bildet bloss mit der Luft sichtbare weisse Dämpfe, welche aufgefangen, nach Absetzung des mehreren Wärmestoffs zur verdünnten flüssigen Säure gerinnen. Doch verflüchtigt sich die ganze Menge auch einer concentrirten Salpetersäure nicht so leicht, weil sie aus der Luft Wasser verschluckt, und dadurch geschwächt wird.

Diese grosse Neigung der Salpetersäure, sich mit Wasser zu verbinden, ist die Ursache, dass wir sie im tropfbarflüssigen Zustande haben, wozu aber auch ihre Capacität zum Wärmestoff etwas beiträgt, welche durchs Diluiren mit Wasser vermindert wird; woraus die dabei entstehende höhere Temperatur erklärt werden muss.

Werden 4 Theile Eis von der Temperatur 0, mit einem Theil Salpetersäure mittlerer Stärke, deren specifische Schwere 1,400 : 1,000 beträgt, vermischt, und wird diese Mischung in ein Gemenge aus 1 Theil Küchensalz, und drey

Thei-

Theilen Eis gebracht, so bewirkt diess eine Kälte von 16 Grad; und bei abermaliger Vermischung eines Gemenges von 4 Theilen Eis, mit einem Theil Salpetersäure, erhält man eine Kälte von 22 Graden. Senkt man in diese Mischung ein Gefäss, worin ein gleiches Gemenge von Eis und Salpetersäure befindlich ist, so fällt darin das Thermometer bis auf 30° unter dem Gefrierpunkt, und das Quecksilber stockt. Durch die Verwechslung der Verhältnisse und Vermischung eines Theils Eises mit 4 Theilen Salpetersäure, wird auch eine höhere Temperatur, aber nicht in dem Maasse, wie §. 342, 6tens, hervorgebracht.

8tens: Sie kann nicht ganz entwässert werden, daher man sie auch für sich allein nicht concret haben kann. Ist sie concentrit, so gefriert sie erst bei = 19$\frac{+}{,}$°; im verdünnten Zustande aber schon bei = 5°, und sinkt in der flüssigen Salpetersäure unter.

9tens: Sie kann bei einem viel geringeren Feuergrade destillirt werden, als die Schwefelsäure, und gehört nicht unter die feuerbeständigen Säuren.

10tens: Auf die Kohle, den Schwefel, und Phosphor wirkt diese Säure bei niederer Temperatur langsam, bei erhöhter augenblicklich, und stark. In beiden Fällen wird sie zwar zerlegt, und zur unvollkommenen Säure herabgesetzt, weil ihr jeder dieser drey Körper Sauerstoff raubt, wodurch zugleich kohlenstoffsaures Gas, und bei niederer Temperatur wenigstens unvollkommene Schwefel- und Phosphorsäure erzeugt werden; aber in hoher Temperatur erfolgt solches mit einer Entzündung, und Bil-

dung

dung vollkommener Schwefel - und Phosphorsäure. Durch Beimischung einiger ätherischer Oele, als des Nelkenoeles, des Sassafrasoeles, des krystallinischen Petersilienoeles, wird sie mit einer flammenden Entzündung zerlegt; andere ätherische, so wie die fetten Oele, werden durch sie mit einem Bisamgeruch zu Harzen verdickt.

Vermischt man Schwefelsäure mit der Salpetersäure, so entzieht erstere der lezteren einen Theil des Wassers, und concentrirt sie.

Unvollkommene Schwefel - und Phosphorsäure rauben ihr noch so viel Sauerstoff, als zu ihrer vollkommenen Säuerung nöthig ist; es muss aber auf alle Fälle entweder durch eine stärkere Erhitzung, oder mittelst der Destillation, die dabei entstehende unvollkommene Salpetersäure, oder auch das salpeterhalbsaure Gas aus der Mischung abgeschieden werden.

11tens: Die meisten Metalle, Gold und Platin ausgenommen, haben eine grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff, und zerlegen die Salpetersäure, vorzüglich Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn, Bley, Eisen, Zink, Wismuth, Kobold, Spiessglanz. Aber nach dem Grade der Concentrirung und Menge der Säure, nach der dabei angebrachten Temperatur, nach der stärkern und mindern Säuerungsfähigkeit der Metalle, ja selbst nach dem Verhältnisse der mechanisch aufgeschlossenen Metalle, und vermehrten Berührungspunkte, erfolgt auch verschieden die Oxidirung der Metalle und Entsäuerung der Säure entweder zum Salpeterstoffgas, oder zum salpeterhalbsauren Gas, oder zur unvollkommenen Salpetersäure, und im lezteren Falle auch

eine

eine chemische Auflösung der gehörig oxidirten Metalle. Die mit Sauerstoff überladenen aber, bleiben oft unaufgelöst, besonders wenn die Säure zu stark entsäuert wird. Einige salpetersaure Metallauflösungen decomponiren sich nach und nach, so wie eine stärkere Oxidirung der aufgelösten Metalle, und Deoxidirung der Säure erfolgt; welches besonders in erhöhter Temperatur bewirkt wird. Einige erhitzte, und fein zertheilte Metalle in concentrirter Salpetersäure behandelt, zerlegen sie mit einer Entzündung. Metalloxide welche noch Sauerstoff aufnehmen können, entreissen der Salpetersäure noch einen Theil ihres Sauerstoffes, wobei ihre Auflösung besser erfolgt, als wenn sie im metallischen Zustand darin behandelt werden. In unvollkommener Salpetersäure dagegen, werden einige mit Sauerstoff überladene Metalloxide besser, als in vollkommener aufgelöst, wenn nur ihre Beschaffenheit es zulässt, dass sie einen Theil des übermässigen Sauerstoffes an die unvollkommene abgeben können, welche dadurch vollkommener oxidirt die Fähigkeit erlangt, die vom übermässigen Sauerstoff befreyten Metalloxide in ihre chemische Verbindung aufzunehmen.

§. 358.

Wo, und wie sie in der Natur gefunden wird.

Durch die geschäftige Natur wird zwar die Salpetersäure, besonders bei langsam faulenden Gewächs- und thierischen Körpern, immerfort erzeugt; und obschon ihre zwey Grundbestandtheile, jeder im Wärmestoff aufgelöst, die atmosphärische Luft grösstentheils ausmachen, so finden wir sie doch, ausser einigen unbedeutenden Spuren im Gewitter-Regenwasser, wo sie

bei elektrischen Explosionen in höheren Luftregionen durch Verbindung des Salpeterstoffs und Sauerstoffs gebildet wird, sonst weder rein, noch im freyen Zustande, sondern allezeit in alkalischen und erdigen Verbindungen. Am häufigsten trifft man sie an in der Erde alter Gebäude und Keller, in dem Schutte verfallener Stallungen, Scheunen, u. d. m. mit Kalkerde, Bittererde, Kali, und zuweilen auch Thonerde chemisch gebunden, ausserdem im natürlich gediegenen Salpeter, zum Theil in der blossen neutralen Verbindung des Kali, dann und wann auch des Natron, mit Kalkerde besonders vereinigt im Mauersalpeter, in einigen Brunnenwässern, und mineralischen Quellen.

§. 359.

Ihre Erzeugungsarten.

Nach chemischen Grundsätzen kann zwar diese Säure, wenigstens zum synthetischen Beweise ihrer Grundmischung, auch durch die Verbindung ihrer bekannten zwey Bestandtheile erzeugt werden, wenn man 20 Theile reinen Salpeterstoffgases mit 80 Theilen Sauerstoffgas mittelst elektrischer Funken vollkommen säuert; aber im Grossen wählt man doch lieber, sowohl wegen des wohlfeileren Preises, als auch der leichteren Apparate halber die zweyte Art ihrer Erzeugung, nämlich durch Abscheidung aus schon bekannten Verbindungen, und zwar aus dem häufig vorkommenden salpetersauren Kali, oder aus gemeinem Salpeter, mittelst einer zerlegenden Verwandtschaft. Dabei kömt es nur darauf an, diesem Neutralsalze einen schiklichen Körper zuzusetzen, welcher zum Kali näher verwandt

wandt ist, als die Salpetersäure, und die gehörige Temperatur anzubringen, bei welcher die Salpetersäure nicht bloss aus der Kaliverbindung weichen muss, sondern auch aus der mechanischen Mischung getrennt, und abgeschieden werden kann.

Die gewöhnlichen Methoden nach diesen Grundsätzen, sind:

A. Gegen 1 Theil reinen Salpeters wägt man $\frac{1}{3}$, höchstens $\frac{1}{2}$ so viel vollkommene Schwefelsäure ab, und verdünnt sie mit 2 Theilen Wasser. Indessen wird eine, der gewählten Menge anpassende gläserne tubulirte Retorte, in eine Sandkapelle eingegraben, und mit einem zum simplen Destillirapparate tauglichen Ballon oder auch zweyen derselben, durch Verlutirung aller Fugen mit feuerfestem Kitt, vorgerichtet. Der gepulverte Salpeter wird zuerst durch den Tubulus in die Retorte gebracht, und darauf die diluirte Schwefelsäure nach und nach mit Vermeidung einer zu starken Erhitzung gegossen, der Tubulus mit einem gläsernen Pfropf verschlossen, und auch verlutirt; und nun wirdnach völliger Vertrocknung der Verklebungen angefeuert. Man steigt allmählig mit den Feuerungsgraden bis zum Destillirgrade, und unterhält lezteren bis alle Salpetersäure in die Vorlagen übergeht, und in der Retorte das schwefelsaure Kali ganz trocken erscheint. Nach Verkühlung des Apparats wird solcher auseinander genommen, die Salpetersäure in eine reine Flasche übergossen, das schwefelsaure Kali in der Retorte mit reinem Wasser aufgelöst, durchgeseiht, und nach den Krystallisationsregeln zum reinen vitriolisirten Weinstein bearbeitet, die Salpetersäure mit

Reagentien geprüft, und bei Befund ihrer Reinheit zum weitern Gebrauch, oder auch zum Verschleiss verwendet, widrigenfalls aber zur Reinigung, und Rectificirung aufbewahrt.

B. Gleiche Theile gepulverten Salpeters, und zur weissgrauen Farbe (§. 344) calcinirten Eisenvitriols genau durchgemengt, zertheilt man in mehrere irdene Retorten, und richtet sie in einem Galeerenofen mit gläsernen Recipienten, worin entweder von reinem Wasser, oder besser noch von diluirter aus anderen Arbeiten zurückgebliebener Salpetersäure etwas vorgeschlagen wird, zu simplen Destillirapparaten vor. Nach Vertrocknung der verlutirten Fugen destillirt man im offenen Feuer, so lange noch etwas übergehet. Die Vorlagen enthalten nun Salpetersäure; in den Retorten aber ist ein Gemenge von schwefelsaurem Kali, und rothem Eisenoxid zu finden, welches von der Schwefelsäure die sich mit dem Kali des Salpeters verbindet, getrennt, der abgeschiedenen Salpetersäure einen Theil ihres Sauerstoffes raubt, daher auch die nach dieser Art bereitete Salpetersäure nie in ganz vollkommenem und wasserklarem Zustande, sondern gelblich gefärbt, und zum Theil unvollkommen erhalten wird. Den Rückstand, der hier in den Retorten zurückbleibt, nannten die Alten *Colcothor Vitrioli*, und *Caput mortuum*; er wird noch durchs Auslaugen, Verdampfen, und Anschiessen der Lauge zur Bereitung des schwefelsauren Kali, oder vitriolisirten Weinsteins, sonst auch *Arcanum duplicatum* genannt, mit einträglicher Speculation benutzt.

Dieser

Dieser zweyten Art bedient man sich gewöhnlich bei den Scheidewasser-Brennereyen. So nämlich heisst nach der Officinalbenennung die mit Wasser diluirte Salpetersäure; und der etwas concentrirten wird der Name Doppeltes Scheidewasser gegeben, weil sie durch wiederholte Destillation von einem Theil Wassers befreyt wird. Nach dieser Methode wird auch bei dem k. k. Kremnitzer Münzamte das Scheidewasser, grösstentheils zwar zum eigenen Gebrauch, aber auch für die meisten übrigen Münzstätten und Probirgaden der kaiserlichen Erblande, gebrannt.

C. Ausserdem kann noch der Salpeter, mit Zusatz von 2 Theilen Salzsäure, wie wir in der Verwandtschaftslehre (§. 324. *e*) 1tens) gesehen haben, und auch mit Thonerde zerlegt, und daraus Salpetersäure erzeugt werden. Lezterer Art bedienen sich einige Apotheker. Man mischt 3 Theile Thon mit einem Theil Salpeter, beide fein gepulvert, genau untereinander, feuchtet das Gemenge mässig mit Wasser an, um es zum gleichförmigen Teige durchzukneten; hieraus werden dann Kugeln geballt, getrocknet, und aus irdenen Retorten im offenen Feuer destillando behandelt. Hier verbindet sich aus dem zugeschlagenen natürlichen Thon sowohl die Thon- als Kieselerde mit dem Kali des Salpeters, und seine Säure geht in die Vorlage, aber ein grosser Theil derselben zerlegt sich, wie beim Alcalisiren des Salpeters, ohne Zusatz. Der unzerlegte Theil beträgt wenig, und ist durchs Wasser zu stark diluirt, sehr schwach; reiner Quarzsand, und gepulvertes Glas würden das nämliche leisten. Diese Art ist also nicht

ergie-

ergiebig, lohnt die Kosten der Feuerung, der Gefässe, des Salpeters nicht, und kann nicht empfohlen werden.

§. 360.

Prüfung ihrer Reinheit; Grundsätze, nach welchen sie rectificirt werden kann; und Ausführung derselben.

Auch die nach *A.* und *B.* des vorigen Paragraphs erzeugte Salpetersäure fällt schon wegen der Einwirkung des freyen Wärmestoffs bei der hohen Temperatur, in welcher sie aus ihrer Verbindung durch die zerlegende Verwandtschaft abgeschieden, aus der Retorte in die Vorlage übergetrieben wird, wenn sie auch sonst rein wäre, etwas gefärbt, folglich mit unvollkommener Säure gemischt, und oft zu wässrig aus. In diesem Zustande kann zwar ihre Rectificirung und Concentrirung durch eine blosse Destillation bewirkt werden, weil der Antheil der beigemischten unvollkommenen Säure samt dem übermässigem Wasser in die Vorlage abgesondert werden kann. Da sie aber ausserdem gewöhnlich noch mit Schwefelsäure, oder Salzsäure, oder auch beiden diesen fremden Säuren verunreinigt bei ihrer Erzeugung erscheint, so muss sie davon nach chemischen Grundsätzen vor ihrem Gebrauch noch gereinigt werden. Die Schwefelsäure kömmt von dem oft übermässigen Zusatz derselben, oder auch des Eisenvitriols, die Salzsäure aber aus dem Salpeter selbst, besonders wenn solcher nicht kunstmässig geläutert, oder ohne alle Läuterung von dem ersten Anschiessen der Salpeterlauge zur Erzeugung dieser Säure genommen worden ist; wie wir uns davon bei seiner Abhandlung überzeugen werden. Um jedoch die Uiberzeugung zu haben, dass die erzeugte Salpetersäure mit einer

ner oder beiden dieser fremden Säuren verunreinigt sey, muss vorher durch verlässliche Reagentien eine Prüfung damit vorgenommen werden, damit man ihre Reinigung zweckmässig veranstalte. Hiezu wählt man tropfbarflüssige schwefelsaure bley - und salpetersaure Schwererdauflösungen; gibt von jeder etwas weniges in zwey gereinigte kleine Zuckergläschen; und vermischt sie mit einigen Tropfen der erzeugten, oder auch gekauften Salpetersäure. Die Trübung der schwefelsauren Bleyauflösung verräth beigemischte Salzsäure, und die Trübung der salpetersauren Schwererdauflösung beigemischte Schwefelsäure. Werden beide Reagentien getrübt, so ist die der Prüfung unterworfene Salpetersäure sowohl mit Schwefelsäure als auch mit Salzsäure verunreinigt, welches auch der gewöhnliche Fall ist; und dann kann ihre Reinigung auf eine zweyfache Art vorgenommen werden:

a) Man tropft in die ganze Menge der mit Schwefelsäure und Salzsäure verunreinigten Salpetersäure so lange eine gesättigte salpetersaure Silberauflösung, bis keine Trübe mehr erfolgt, schüttelt alles wohl um, und stellt die Gefässe, worin diese Operation vorgenommen wird, in Ruhe, damit sich die zwey entstandenen metallischen Mittelsalze, schwefelsaures und salzsaures Silberoxid, welches beide diese Säuren der Salpetersäure ihrer näheren Verwandtschaft wegen entrissen haben, zu Boden senken können, und bis über diesem Präcipitate ungetrübte Säure steht. Man vermischt dann einige Tropfen von lezterer, entwe-

den

der mit Salzwasser oder mit Salzsäure. Bleibt die Vermischung klar, so ist die Salpetersäure rein, und kann von dem Präcipitate behutsam abgehellt, zu allen chemischen Versuchen verwendet werden. Eine milchigte Trübe aber zeigt an, dass man bei der Reinigung der Salpetersäure von der ihr beigemischt gewesten Schwefel- und Salzsäure zu viel salpetersaure Silberauflösung hineingetropft habe, wovon das mehrere, nachdem schon alle Schwefel- und Salzsäure abgeschieden wurde, in der davon gereinigten Salpetersäure vermischt bleibt, und aus ihr eine sehr ungesättigte Silberauflösung macht.

Bei den Münzämtern und anderen Scheidewasser-Brennereyen, wo die erzeugte Salpetersäure mit einer Silbersolution von der ihr beigemischten Schwefelsäure gereinigt wird, heisst alsdann die klare Säure gefälltes Scheidewasser, und die Art ihrer Reinigung, die Fällung. Sie kann zwar dann ohne Irrung sowohl bei Münzämtern, als auch bei privaten Gold- und Silberarbeitern zur Scheidung des göldischen Silbers verwendet werden; aber zu genauen chemischen Versuchen ist sie ihres Silbergehaltes wegen untauglich, kann besonders bei unkundigen Laboranten falsche Resultate bewirken, und muss zum chemischen Gebrauch allezeit durch eine Destillation von dem Silbersalpeter gereinigt werden, sollte auch nie anders ins Publicum kommen. Ihre Reinheit bestätigt erst die Prüfung mit Salzsäure ohne alle Trübung.

b)

b) Hat man sich durch vorläufige Prüfung überzeugt, dass die erzeugte Salpetersäure nur mit Schwefelsäure verunreinigt sey, so kann die Abscheidung lezterer durch salpetersaure Schwererdauflösung, Abhellung der Flüssigkeit von dem schwefelsauren Schwererdpräcipitat, und Destillirung bis zur Trocknung bewirkt werden; oder man destillirt die mit Schwefelsäure allein verunreinigte Salpetersäure über $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts vom gepulverten reinen Salpeter; nur muss man sich vorher überzeugen, dass er keine Spur von Salzsäure enthalte. Hievon überzeugt man sich, wenn eine saturirte Silbersolution mit etwas von dem gut durchgemischten gepulverten Salpeter vermischt, keine milchweisse Trübe anzeigt. Während der Destillation einer bloss mit Schwefelsäure verunreinigten Salpetersäure über reinem Salpeter, wird von lezterem ein Theil in dem Verhältnisse der beigemischten Schwefelsäure zerlegt; welche sich mit dem Kali, von dem die Salpetersäure weichen musste, verbindet, mit dem unzerlegten Salpeter nach beendigter Destillation in der Retorte zurückbleibt, und zur Erzeugung der Salpetersäure auf ein andermal aufbewahrt werden kann.

c) Sehr wohlfeil kann die mit Schwefel und Salzsäure verunreinigte Salpetersäure auch durch reines Bleyoxid, Glätte, oder Mennig von beiden diesen Säuren geschieden werden. Man gibt einen kleinen Antheil von einem dieser Bleyoxide gepulvert in die unreine Salpetersäure, lässt alles bei-

sammen einige Stunden stehen, schüttelt das Gemenge einigemale wohl untereinander, und unterwirft alles einer Destillation. Die reine Salpetersäure übergeht in die Vorlage, und in der Retorte bleiben die zwey metallischen Mittelsalze, schwefel- und salzsaures Bley zurück; welche in hinlänglichem Wasser aufgeweicht, und nöthigenfalls auch aufgekocht, aus der Retorte, ohne sie erst sprengen zu müssen, herausgebracht werden können.

§. 361.

Gebrauch der Salpetersäure.

Der Salpetersäure bedient man sich bei verschiedenen Künsten, und Fabriken; besonders aber bei metallurgischen Operationen, in Probirgaden, Münzstätten, und chemischen Laboratorien, zur Erzeugung künstlicher Neutralsalze, erdiger, und metallischer Mittelsalze, welche theils in Krystallen anschiessen, theils in der Luft zerfliessende Verbindungen bilden, und sich von allen übrigen, andere Säuren mit den nämlichen Grundlagen enthaltenden, wesentlich unterscheiden. Vorzüglich aber dient sie zur Auflösung des Silbers, des Quecksilbers, und zur Scheidung des göldischen Silbers, so lange der Goldantheil gegen das Silber nicht den vierten Theil erreicht, oder gar übersteigt; dann, zur Bereitung des Höllensteines, wenn eine saturirte Silberauflösung, die man aus 1 Theil Silber mit 3 Theilen Salpetersäure bekömmt, bis zur Trockenheit destillirt, und der Silbersalpeter in einem hessischen Tiegel geschmolzen, und in einem irdenen Inguss ausgegossen wird. Der auf

diese

diese Art bereitete Höllenstein muss aber gegen die Einwirkung der freyen, und besonders der feuchten Luft wohl verwahrt, und nicht mit blosser Hand bei Aetzung der Wunden und Wegbeitzung des wilden Fleisches gefasst werden. Denn er färbt, so wie die tropfbarflüssige salpetersaure Silberauflösung, und der krystallisirte Silbersalpeter, die thierische Haut mit einem braunen, sich immer mehr schwärzenden Male, welches hartnäckig zurückbleibt, und erst nach mehreren Wochen mit der sich abschälenden Haut verschwindet. Ausserdem gebraucht man die Salpetersäure zur Bereitung des rothen Quecksilberoxides, vorhero sogenannten rothen Quecksilberpräcipitats. Man bereitet in dieser Hinsicht eine gesättigte Quecksilberauflösung in Salpetersäure, und destillirt alles bis zum Trocknen. In der Retorte bleibt rothes Quecksilberoxid zusammengebacken; es muss mit Wasser aufgeweicht, dann aus einer Evaporationsschale das Wasser ganz verdampft, und das rothe Quecksilberoxid gepulvert werden.

Aus Einem Theile reiner vollkommener Salpetersäure und 5 bis 6 Theilen höchstrectificirten Weingeistes, wenn von dieser Mischung höchstens $\frac{1}{7}$ mittelst einer sehr gemässigten Destillation in die Vorlage aus einer untubulirten Retorte abgezogen wird, erhält man den sogenannten süssen Salpetergeist; und aus gleichen Theilen, oder auch 6 Theilen höchstrectificirtem Weingeist, und 5 Theilen reiner concentrirter Salpetersäure, welche in den stark im Eiswasser verkühlten Weingeist gegossen werden, erhält man in der wohlverstopften Flasche, auch ohne alle Destillation, auf der Oberfläche der Flüssigkeit

keit den sogenannten Salpeteräther. Auch wird diese Säure theils für sich, theils wenn darin Metalle aufgelöst werden, zur Färbung verschiedener Körper verwendet; wovon das Nöthige theils hier im Vortrage, theils bei den Abhandlungen der salpetersauren, eigentlichen und uneigentlichen Salze, vorkommen wird.

§. 362.

Ihre Verwandtschaftsordnung.

Nach der Verwandtschaftsordnung der übrigen Körper gegen die Salpetersäure, erhält man nachstehende Verbindungen, nach der jetzigen, und vormaligen Benennung:

Jezt. Vollkommen salpetersaure Schwererde.	Vorhero: Schwererd-Salpeter.
— — salpetersaures Kali	— gemeiner prismatischer Salpeter.
— — — Natron	— cubischer schregwürflichter Salpeter.
— — salpetersaurer Kalk	— Kalksalp. Mauer-Salp.
— — salpetersaure Magnesie	— Bitter-Salpeter.
— — salpetersaures Ammonium	— entzündlicher, flammender, brennbarer Salpeter.
— — salpetersaure Thonerde	— Alaunsalpeter; Thonsalpeter.
— — salpetersaures Zinkoxid	— Zink-Salpeter.
— — — Eisenoxid	— Eisen-Salpeter.
— — — Magnesiumoxid	— Braunstein-Salpeter.
— — — Kobaldoxid	— Kobald-Salpeter.
— — — Nikeloxid	— Nikel-Salpeter.

Jezt.

Jezt. Vollkommen salpetersaures	Vorhero:
— — — Bleyoxid	— Bley - Salpeter.
— — — Zinnoxid	— Zinn - Salpeter.
— — — Kupferoxid	— Kupfer - Salpeter.
— — — Wismuthoxid	— Wismuth - Salpeter.
— — — Spiessglanzoxid	— Spiessglanz - Salpeter.
— — — Arsenikoxid	— Arsenik - Salpeter.
— — — Quecksilberoxid	— Quecksilber - Salpeter.
— — — Silberoxid	— Silber - Salpeter; Höllenstein.
— — — Goldoxid	— Gold - Salpeter.
— — — Platinoxid.	— Platina - Salpeter.

FÜNF UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Salzsäure.

§. 363.

Die Salzsäure kann ohngeachtet ihrer Unzerlegbarkeit nicht für einfach angenommen werden.

Kochsalzsäure, Salzsäure, Meersalzsäure sind synonymische Benennungen, und bezeichnen den sauren Bestandtheil im tropfbaren Zustande, welcher mit Natron neutralisirt das gemeine Küchensalz, das vorzugsweise auch nur Salz genannt wird, ausmacht. Sie ist zwar seit dem Ende des siebzehnten Jahrhunderts bekannt, nachdem sie Glauber, der erste aus dem Küchensalze abgeschieden hat; aber noch glückte es keinem Chemiker sie zu zerlegen, und ihre Grundlage darzustellen. Die sehr kühnen Angaben: dass sie aus Salpeterstoff, Wasserstoff, und Sauerstoff zusammengesetzt sey, können um so weniger als richtig angenommen werden, da,

wenn

wenn diese dreyfache Zusammensetzung der Salzsäure Statt finden sollte, ihre Zerlegung doch bisher den gründlichen, mit der Analyse wohlbekannten Chemikern gerathen hätte müssen. Sie widerstehet aber allen in dieser Hinsicht, wenn auch ganz zweckmässig vorgenommenen Operationen, und muss noch immer für unzerlegbar erklärt werden, ohne dass uns dieses auszeichnende Verhalten derselben berechtiget, sie für ausgemacht einfach auszugeben. Denn es ist der Fall möglich, dass ihre noch unbekannte Basis zum Sauerstoff die stärkste Verwandtschaft besitze, und dass ihr durch keinen andern säuerbaren Körper der Sauerstoff geraubt werden könne; oder auch, dass uns nur ein solcher Körper, und die Art, ihn mit der Salzsäure zur wechselseitigen Einwirkung zu behandeln, noch unbekannt sey. Ihre analogischen Eigenschaften, mit allen übrigen der Grundmischung nach bekannten mineralischen Säuren, sind ein hinlänglicher Grund, dass wir sie ebenfalls als zusammengesetzt aus einer sehr säuerbaren, obgleich noch unbekannten Basis, und aus dem allen Säuren gemeinschaftlichen Sauerstoff, in einer innigsten wechselseitigen Verbindung betrachten können.

§. 364.

Charakteristische Eigenschaften derselben im Gas- und tropfbaren Zustande.

Weil wir die Grundmischung der Salzsäure nicht kennen, müssen wir uns nur mit ihren specifischen Eigenschaften, durch welche sie sich vor den übrigen mineralischen Säuren auszeichnet, begnügen. Diese bestehen in folgenden: In freyem ungebundenem Zustande

ist

ist sie im Wärmestoff fast so sehr lösbar, wie jeder andere leicht gasirbare Stoff; denn sie erscheint aus anderen Verbindungen getrennt, selbst bei niederer Temperatur, gasartig. Aber wegen ihrer zu grossen Neigung, sich mit Wasser zu verbinden das sie in der atmosphärischen Luft findet, erscheint sie gewöhnlich, während der Aufnahme der atmosphärischen Feuchtigkeit, in sichtbaren weissen Dämpfen, wobei sich mit Erhöhung der Temperatur freyer Wärmestoff entwickelt. Dieses salzsaure Gas zeigt besondere Eigenschaften:

a) Ein Cubikzoll ist 0,66 Gran schwer.

b) Es taugt zur Respiration nicht; und ist so reitzend, dass es eingeathmet nicht nur augenblickliches Nasen- und Mundbluten erregt, und die Lunge mit Husten angreift, sondern auch mit einer sehr feinen stechenden Empfindung die Haut afficirt, solche röthet, und entzündet, ohne sie jedoch zu färben, und zu zerstören.

c) Es verbreitet einen dem Safran etwas ähnlichen Geruch.

d) Flammend brennende Körper in das salzsaure Gas gebracht, nehmen anfangs eine lebhafte grüne Farbe an, und verlöschen.

e) Viele blaue Pflanzensäfte werden darin rothgefärbt, und mehreren rothen Pflanzenfarben erhöht sie ihre Farbe.

f) Durchströmende Lichtstrahlen werden darin, ohne eine andere Aenderung zu erleiden, bloss stark gebrochen.

g) Eis schmilzt im salzsauren Gase sehr geschwind, wobei lezteres verdichtet und mit dem Eiswasser gemischt wird.

h)

h) Sonst wirkt es bloss auf die Salpetersäure, und entzieht ihr einen Theil des Sauerstoffes, mit Entbindung und Gasirung des salpeterhalbsauren.

§. 365.

Verbindet sich mit Wasser die möglichst grösste Menge des salzsauren Gases, so bekömmt man die tropfbarflüssige Salzsäure, welche in diesem Zustande für den Chemiker vorzüglich anwendbar, und seiner Pflege auch würdiger ist, weil er sie im Gaszustande nur selten zur zweckmässigen Behandlung der Körper brauchen kann. Sie äussert folgende eigenthümliche Charaktere:

1tens: Sie ist wasserklar, ohne alle Farbe, und stosst im concentrirten Zustande weisse eben so beschaffene Dämpfe aus, als die sind, welche das salzsaure Gas in feuchter Luft bildet; mit mehr Wasser diluirt, verliert sie ihre rauchende Eigenschaft. Der Geruch der concentrirten gleicht dem von ihrem Gase. Die Alten nannten sie wegen ihrer rauchenden Eigenschaft, Salzgeist.

2tens: Ihre specifische Schwere kann höchstens 1,300 betragen; unter 1,140 ist sie schon mit Wasser zu stark diluirt, und in allen ihren Wirkungen schwächer.

3tens: Ohngeachtet ihrer starken Neigung zum Wasser, verbindet sie sich doch damit nicht in allen Verhältnissen; denn ihr Uibermaass trennt, und gasirt sich aus der Mischung auch bei niederer Temperatur.

4tens:

4tens: Sie ist zwar im Wärmestoff sehr leicht lösbar, und daher gar nicht feuerbeständig, erleidet aber in dem heftigsten Feuergrade, und im Sonnenlichte, durch organische und andere säuerbare Körper keine Grundmischungsveränderung.

5tens: Die atmosphärische Luft äussert keine chemische Einwirkung auf sie.

6tens: Mit Alkalien, Erden, und Metalloxiden zu gesättigten Verbindungen gebracht, bildet sie ganz eigenthümliche, von allen anderen wesentlich verschiedene Neutral- und Mittelsalze; deren mehrere, als von anderen Säuren, bei erhöhter Temperatur sublimirt, und im Freyen auch verflüchtiget, aber doch nicht ganz zerlegt, obschon einige besonders der salzsauren metallischen Mittelsalze sogar im Sonnenlichte, wie z. B. Hornsilber merklich decomponirt werden. Und, weil sie kein Metall selbst zu oxidiren vermag, so löst sie allgemein die Metalloxide leichter, als die zerlegbaren Säuren auf, während übrigens nur jene Metalle, gediegen in ihr behandelt, aufgelöst werden können, welche das Wasser, womit die tropfbare Salzsäure immer versehen ist, zu zerlegen fähig sind, und auf dessen Rechnung oxidirt werden können.

Die meisten dieser Eigenschaften der Salzsäure beweisen zwar nicht ihre Einfachheit, aber doch soviel, dass ihre noch unbekannte Basis unter allen bisher bekannten säuerbaren Körpern die stärkste Verwandtschaft zum Sauerstoff haben müsse.

§. 366.

Sie wird nur im gebundenen Zustande, aber häufig, in der Natur angetroffen.

Im freyen ungebundenen Zustande wird diese Säure in der Natur höchstens am Gestade des Meeres als Dampf in der atmosphärischen Luft gefunden; desto häufiger aber trifft man sie gebunden mit Kalkerde, mit Bittererde, und mit Natron im Meerwasser, als Meersalz, Boysalz, in einigen Landseen ebenfalls, und in Salzquellen hie und da reiner, aber doch meist ausser der Neutralisirung mit Natron, auch in der Verbindung mit Kalk- und Bittererde, und in Vermischung mit Gyps; dann im Steinsalze, oft ganz rein, nur in salzsaurem Natron. Mit Kali erscheint die Salzsäure neutralisirt in mineralischen Wässern, in einigen Sümpfen, in Pflanzen, im Harn der Menschen und anderer Thiere; mit Ammonium verbunden im natürlichen Salmiak, in der Nachbarschaft der Vulcane, und in einigen Pflanzen; so wie mit Natron und Ammonium als ein dreyfaches Salz im Menschenharn.

§. 367.

Sie kann nur durch ihre Abscheidung aus schon bekannten Verbindungen erzeugt werden.

Da uns die Grundmischung der Salzsäure verborgen ist, so sind wir auch nicht im Stande sie durch eine synthetische Operation aus der Verbindung ihrer unbekannten Bestandtheile darzustellen; und es bleibt uns nur Ein Weg zu ihrer Erzeugung übrig, nämlich, sie aus ihren bekannten Verbindungen mittelst einer zerlegenden Operation abzuscheiden. Da das salzsaure Natron oder gemeine Küchensalz, überall, am wohlfeilesten, und in beliebiger Menge zu haben

ist,

ist, so bedient man sich auch dessen allein zu ihrer Erzeugung. Man richtet eine geräumige tubulirte Retorte aus einem Sandbade zu einem zusammengesetzten pneumatischen Apparate mit dem einzigen Unterschiede vor, dass die aus dem lezten dreyhälsigen Recipienten ausgehende Luftentbindungsröhre nur in ein mit Wasser gefülltes Glas eingesenkt, und kein pneumatischer Recipient darauf gestürzt werden darf; weil man hier nur die Absicht hat, dasjenige salzsaure Gas, welches noch durch die Luftentbindungsröhre durchströmt, in die Verbindung eines reinen Wassers zur schwachen Salzsäure zu bringen, nicht aber gasförmig aufzufangen.

Nachdem die feuerfeste Verklebung (welche zu diesem Processe von der besten Art gewählt werden muss) aller Fugen vertrocknet ist, gibt man durch den noch offen gelassenen Tubulus fein zerriebenes Küchensalz in die Retorte, nach einem bestimmten Gewichte, gegen dessen Menge man an Schwefelsäure $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{3}$ vorbereitet, und mit $\frac{2}{3}$ ihres Gewichtes mit reinem Wasser diluirt.

Die diluirte Schwefelsäure giesst man durch einen dünnröhrigen Trichter auf das Küchensalz, damit sie sich ohne zu starke Erhitzung nur gemächlich mit dem Küchensalze vermische. Es zeigen sich augenblicklich weisse Dämpfe von der durch die Schwefelsäure ausgetriebenen Salzsäure, denen kein Ausgang durch den Tubulus gestattet werden darf, damit sie gezwungen werden, durch den Hals der Retorte in den vorgerichteten Apparat hinüber zu streichen. Nach Verschliessung, und Verlutirung des Tubulus, lässt man die ganze Vorrichtung in Ruhe ste-

 hen.

hen, feuert erst Tags darauf an, und unterhält einen mässigen Destillirgrad, stellt aber etwas eher die Feuerung ein, als das in der Retorte zurückbleibende schwefelsaure Natron ganz trocken erscheint; sonst zerspringt oft die Retorte, und man verliert den lezten Antheil der Salzsäure, der jedoch auch, bei der eingestellten Feuerung, durch den im erhitzten Sande angehauften Warmestoff, sicher bis zur völligen Abkühlung der Retorte daraus in die Vorlagen übertrieben worden wäre.

Man findet in den Recipienten tropfbarflüssige Salzsäure, welche das Natron, womit sie in dem Küchensalze verbunden war, der dazu stärker verwandten Schwefelsäure überlassen musste, und mit dem Wasser der leztern durch die Destillation abgeschieden wurde; man giesst sie zusammen, zur Prüfung, und nöthigen Reinigung, oder wenn sie rein befunden wird, auch zum unmittelbaren Gebrauch in reine geschliffene Flaschen, ohne die Stöpsel mit Klebwachs zu verkleben. Das in dem leztem Glase vorgeschlagene Wasser, in welches die Luftentbindungsröhre eingesenkt ward, untersucht man, ob es etwas vom salzsauren Gase absorbirt habe, und kann es in diesem Falle zu einem anderweitigen gleichen Vorschlag, oder zur nöthigen Diluirung der concentrirten Salzsäure aufbewahren; widrigenfalls giesst man es als unbrauchbar weg. Das schwefelsaure Natron kann in der Retorte mit Wasser gelöst, durchgeseiht, und nach Krystallisationsregeln weiter bearbeitet werden; man muss es aber vorher prüfen, ob es nicht mit unzerlegtem Küchensalz noch gemischt

sey,

sey, obgleich lezteres, bei gehöriger Bearbeitung, in der Mutterlauge verbleibt.

Je mehr man Schwefelsäure gegen das Küchensalz nimt, desto sicherer wird lezteres ganz zerlegt, und daraus alle Säure abgeschieden, aber desto unreiner auch kann die abgeschiedene Salzsäure ausfallen; weil alsdann das Uibermaass der Schwefelsäure, welches nicht mehr zur Neutralisirung des Natron nöthig ist, mit in die Vorlage übergeht, besonders wenn etwas stärker gefeuert wird. Je kleiner dagegen das Verhältniss der Schwefelsäure gegen das Küchensalz ist, desto reinere Salzsäure bekömmt man, aber auch desto weniger, weil ein Theil unzerlegten Kochsalzes mit dem Wundersalze zurückbleibt. Da also bei dem beschriebenen Processe eine zweyfache Absicht Statt haben kann, entweder reine Salzsäure zu erhalten, oder das Küchensalz vollständig zu zerlegen, so wähle man nach der vorhabenden Absicht für den ersten Fall $\frac{1}{3}$, für den zweyten $\frac{5}{8}$ Schwefelsäure gegen das Küchensalz, wiewohl auch mit halb so viel Schwefelsäure bei gehöriger, nicht übertriebener Feuerung beide Absichten zuweilen erreicht werden können; daher diese dreyfachen Verhältnisse angegeben worden sind.

Ausser der Schwefelsäure kann das Küchensalz auch mit zwey Theilen concentrirter Salpetersäure, mit 3 Theilen gehörig calcinirtem Eisenvitriol, mit 4 Theilen reinem Talk oder Kieselsand, und mit höchstens 8 Theilen Thon, und zwar mit Salpetersäure aus gläsernen, mit den übrigen Zusätzen aber nur aus feuerfesten irdenen Retorten, und in offenem Feuer zerlegt, und daraus Salzsäure mit Zurücklassung eben so verschie-

schiedener Rückstände, (die wir uns nach der Wesenheit, und Grundmischung eines jeden besondern Zusatzes leicht selbst zu erklären schon im Stande sind) abgeschieden werden.

§. 368.

Vorschrift zu ihrer Reinigung.

Die gewöhnlichste Art die Salzsäure zu erzeugen, ist zwar die durch Zerlegung des Küchensalzes, entweder mit Schwefelsäure, oder in deren Ermanglung durch Salpetersäure; ihre Verunreinigung kann also auch nur durch eine dieser zwey Säuren vorkommen. Man prüft die erzeugte Salzsäure, ob sie Schwefelsäure enthalte, mit einer salzsauren Schwererdauflösung, wobei im Präcipitate schwefelsaure Schwererde erscheint. Die beigemischte Salpetersäure bewirkt oxigenisirte Salzsäure, und eine gelbliche Farbe, weil alsdann immer eine unvollkommene Salpetersäure in der Beimischung verbleibt. Die Reinigung für beide Fälle wird am sichersten ausgeführt, wenn die mit Schwefel- oder Salpetersäure verunreinigte Salzsäure über einen geringen, $\frac{1}{4}$ oder auch $\frac{1}{8}$ betragenden Theil von frischem Küchensalz abdestillirt wird; wobei sich durch die beigemischte fremde Säure wieder ein Theil des Küchensalzes zerlegt, und daraus etwas reine Salzsäure mit Vermehrung ihrer Menge abscheidet, während sich die Schwefel- oder Salpetersäure mit dem Natron des zerlegten Küchensalzantheiles verbindet, und mit dessen unzerlegtem Reste in der Retorte zurückbleibt.

Aus der gelben Farbe der Salzsäure schliesst man nicht richtig auf einen Eisengehalt derselben;

ben; selbst dann nicht, wenn sie aus dem Küchensalze mit Eisenvitriol erzeugt wird. Denn das salzsaure Eisenmittelsalz, welches sich dabei bildet, geht im Destillirgrade allein nicht in die Vorlage hinüber, und wird nur beim Sublimirgrade in den obern Theil des Apparats verflüchtigt, und nach Absetzung des Wärmestoffs als ein die Feuchtigkeit der Luft anziehender Sublimat aufgetrieben. Sollte indessen eine eisenhältige Salzsäure vorkommen, so kann sie mit blausaurem Kali am sichersten erforscht, damit auch das Eisenoxid als Berlinerblau gefällt, und die von dem Präcipitat abgehellte Flüssigkeit mittelst einer simplen Destillation mit Zurücklassung des salzsauren Kali, zur reinen Salzsäure rectificirt werden.

Kommt eine mit Ammonium oder anderen flüchtigen Beimischungen verunreinigte durch die Zerlegung des Küchensalzes mit Alaun oder Thon erzeugte Salzsäure vor, so vermische man sie mit $\frac{1}{3}$, oder $\frac{1}{2}$ Theil destillirtem Wasser, und ziehe mittelst einer simplen Destillation beiläufig den vierten Theil von der Mischung ab; schlage alsdann eine andere Vorlage vor; und destillire das übrige bis zur Trockenheit. In dem ersten Recipienten werden alle flüchtigen Beimischungen mit dem grössten Antheil des Wassers, und einem geringen Theile der Salzsäure zu finden seyn, und die zweyte Vorlage wird reine concentrirte Salzsäure enthalten.

Bei dieser Behandlung erscheint dann und wann auch ein Sublimat, wenn er durch die zuerst übergehende unreine saure Flüssigkeit nicht in die Vorlage hinüber geschwemmt wird, sondern in dem Halse hängen bleibt. Dann ist es

am

am sichersten, die Retorten zwischen den 3 Viertheilen der Säure, und dem in ihrem obern Theile angesetzten Sublimate, auf der reinen Fläche des Glases abzusprengen, die Flüssigkeit in eine gereinigte andere Retorte zu übergiessen, und daraus bis zur Trockenheit zu destilliren.

Das salzsaure Gas verunreinigt die tropfbare Salzsäure nicht; und seine Abscheidung kann mittelst einer gelinden Destillation leicht bewirkt werden; oder man kann es auch durch Zugiessung eines destillirten Wassers von dem es besonders bei niederer Temperatur und durch Schütteln des Gefässes leicht absorbirt wird, zum liquiden Aggregat verdichten, ohne es zu verlieren.

§. 369.

Durch Aufnahme mehreren Sauerstoffs übergeht die gemeine zur oxigenisirten Salzsäure.

Die bishero abgehandelte Salzsäure von allen fremden Beimischungen befreyt, und ganz rein dargestellt, äussert eine Anziehungskraft zu dem Sauerstoff, und entzieht ihn solchen Körpern, welche damit reichlich versehen sind, oder sich mit ihm nur in schwacher Verbindung befinden; z. B. dem Sauerstoffgase, einigen Metalloxiden, besonders dem rothen Quecksilberoxid, rothen Bleyoxid, rothen Eisenoxid, der Salpetersäure.

Nach dem alten chemischen System wurde unter allen damals bekannten Säuren, welche man insgesamt für einfache Körper ausgab, die einzige Salzsäure als zusammengesetzt aus Phlogiston und einer höchst elastischen Flüssigkeit, irrig angenommen. Da sie mit den eben angezeigten, viel Sauerstoff enthaltenden, nach dem

alten

alten System für phlogistisirbar angesehenen Körpern behandelt, zu einer flüchtigeren, besondere Eigenschaften besitzenden, und sich gegen die übrigen Körper ganz anders verhaltenden Säure übergeht, so hat man diese Veränderung daher erklärt, dass die gemeine Salzsäure einen Theil ihres Phlogistons an die Lebensluft, an einige Metalloxide, an die Salpetersäure überlasse, und so in den geänderten Zustand trete, worin sie dephlogistisirte Salzsäure genannt wurde. Jezt heissen sie einige Chemiker Salzsäure; zum Unterschiede gegen die gemeine, welche sie durch die willkührliche neue Benennung salzigte Säure zur unvollkommenen Säure herabsetzen wollen, da sie doch mit grösserem Rechte, als die durch Sauerstoff überladene, für eine ganz vollkommene Säure angesehen werden sollte. Andere nennen sie oxidirte Salzsäure, welche Benennung sie auch nicht, und zwar um so weniger charakterisirt, als man nach der allgemein schon angenommenen neuen Nomenclatur, unter Oxiden und oxidirten Körpern nur solche verstanden haben will, welche in einem zu unzulänglichen Verhältnisse mit Sauerstoff versehen sind, als dass sie die allgemeinen Eigenschaften der Säuren schon äussern könnten, und weil die Benennung oxidirte Salzsäure eine Voraussetzung einschliesst, als wenn die allgemeine Salzsäure noch gar keinen Sauerstoff enthielte, welches doch kein Chemiker, auch bei ihrer bisherigen Unzerlegbarkeit, behaupten kann. Vielmehr nehmen alle nach einer analogischen Schlussfolge, und nach den sauren Eigenschaften und Wirkungen jener Säure, mit Grund an, dass sie aus einer unbekannten Grund-

lage

lage, und dem dazu aller Wahrscheinlichkeit nach am stärksten verwandten, allen Säuren gemeinschaftlichen Sauerstoff, in der innigsten wechselseitigen, und eben so wahrscheinlich neutrellen Verbindung zusammengesetzt sey. Wir bleiben daher bei ihrer zweckmässigsten Benennung oxigenisirte Salzsäure, und nehmen den Ausdruck übersaure Salzsäure für eine synonymische Benennung an.

§. 370.

Unterscheidende Eigenschaften der oxigenisirten Salzsäure; wie sie gasförmig, und flüssig wirkt.

Diese Säure besitzt Eigenschaften, welche sie nicht bloss unter allen übrigen Säuren, sondern selbst von der gemeinen Salzsäure wesentlich auszeichnen.

1tens: kann sie nur durch Verbindung mit Wasser, so wie die gemeine, tropfbarflüssig erhalten werden; aber sie verbindet sich selbst bei niederer Temperatur mit eiskaltem Wasser nur bis zu einem bestimmten Sättigungspunkte. Ist das Maximum dieser Verbindung erreicht, so nimt das Wasser von derselben nichts mehr an, und das mehrere davon trennt sich bei anderer Temperatur von 0 bis höchstens 5°, theils in concentrirten Flocken, theils schiesst es in sechsseitigen grünlich weissen glänzenden Blättchen an. Diese concrete, und sehr concentrirte übersaure Salzsäure von der flüssigen abgeschieden, wird in einer nicht hohen Temperatur zwischen 15 und 20° Reaumür, im Wärmestoff aufgelöst, und als oxigenisirtes salzsaures Gas von speciellen Eigenschaften, verflüchtigt:

a) Es zeigt eine gelblich grüne Farbe, äussert einen erstickenden Geruch, und scharfen zusammziehenden Geschmack, weil es

die

die thierischen Feuchtigkeiten augenblicklich verdickt, dem Schnupfen ähnliche Wirkungen hervorbringt, einen häufigen Auswurf bewirkt, der Lunge höchst schädlich ist, und ohne Lebensgefahr nicht eingeathmet werden kann.

b) Die Flamme einer brennenden Kerze wird in diesem Gase roth gefärbt, aber geschwächt. Die Schwächung der Flamme verursacht der dieses Gas begleitende Wasserdampf, und das Fortbrennen unterhält das Uibermaass des Sauerstoffs.

c) Die blauen Pflanzensäfte werden darin, anstatt geröthet, samt den meisten übrigen thierischen und vegetabilischen Farben ganz zerstört, und auch die gewöhnliche Dinte entfärbt. Es wird daher, mit gehöriger Rücksicht auf seine Aetzbarkeit, und zerstörende Eigenschaft, als ein gutes Bleichmittel, besonders der aus Vegetabilien bereiteten Zeuge gebraucht, weil leztere damit durchdrungen in den sie färbenden Bestandtheilen ihres Kohlen- und Wasserstoffes gesäuert, zu einer solchen Versetzung gelangen, dass die darauf strömenden Lichtstrahlen ungebrochen reflectiren, und farblos, oder weiss ins Auge fallen.

d) Bei dem Zusammentreffen des Lichtstoffes, des Wärmestoffes, des Sauerstoffgases, der atmosphärischen Luft, des Salpeterstoffgases, wenn es damit sogar durch glühende irdene Röhren geleitet wird, erfolgt von keiner Seite eine Grundmischungs Veränderung; aber auf die übrigen fremden Beimischungen der atmosphärischen Luft wirkt es merklich, und reinigt

solche,

solche, besonders durch die Zerstörung, oder eigentlicher durch die Versetzung der faulen Ausdünstungen, in einen unschädlichen Zustand. Mit dem Wasserstoffgas gemengt, zeigt sich bei niederer Temperatur keine wechselseitige Einwirkung; wenn aber beide Gasarten durch eine glühende irdene Röhre geleitet werden, so entsteht Knallluft, und mit neuerzeugtem Wasser regenerirte gemeine Salzsäure. Mit Ammoniumgas gemischt erfolgt auch eine Detonation mit Zerlegung des Ammoniums, Bildung des Wassers, Entbindung des Salpeterstoffgases, und Regenerirung der gemeinen Salzsäure.

e) Bringt man in das oxigenisirte salzsaure Gas Phosphor oder geschmolzenen Schwefel, so entzündet sich jeder dieser Körper auf Rechnung des übermässigen Sauerstoffes; man bekömmt Phosphorsäure, Schwefelsäure, und regenerirte gemeine Salzsäure.

Das gephosphorte Wasserstoffgas, welches nicht einmal in der atmosphärischen Luft leuchtet, entzündet sich darin, das geschwefelte aber wird ohne sichtbare Entzündung zerlegt, daraus Schwefel abgeschieden, Wasser erzeugt, und gemeine Salzsäure hergestellt.

Auf die Kohle wirkt es gar nicht; und bei dem Abbrennen eines gekohlten Wasserstoffgases in oxigenisirtem salzsaurem Gase wird nur Wasser erzeugt, und Kohlenstoff ausgeschieden.

f) Alle Metalle ohne Unterschied, werden durch dieses Gas oxidirt, und einige sogar mit einer Flamme. Um diese Erscheinung her-

hervorzubringen, muss das oxigenisirte salzsaure Gas stark, beiläufig auf 60 bis 70° Reaumür, erhitzt werden. Bringt man alsdann in dasselbe fein zertheilte Metalle. z. B. gepulvertes Spiessglanz oder Wismuth, so oxidiren sie sich mit einer augenblicklichen Entzündung. Hiezu sind besonders jene Metalle geschickt, deren Oxide der gemeinen Salzsäure nichts von ihrem Sauerstoff abtreten, weil diese dazu stärker verwandt sind, als die gemeine Salzsäure. Die übrigen erleiden auf diese Art nur eine geringe Oxidirung. Ja sogar diejenigen Metalloxide, welche noch zu wenig Sauerstoff enthalten, und mehr aufzunehmen fähig sind, werden auf Rechnung des oxigenisirten salzsauren Gases in einem stärkeren Grade, aber ohne Entzündung gesäuert. Diese zeigt sich jedoch bei geschwefelten, und gephosphorten Metallen, weil da Schwefel und Phosphor die Deoxigenisirung mit ihrer eigenen hastigen Säuerung bewirken.

2tens: Die tropfbarflüssige oxigenisirte Salzsäure ist kaum etwas dichter, als das reine Wasser. Ihr specifisches Gewicht wird auf 1,003: 1,000 angegeben; 100 Theile derselben sollen 1,856 an gemeiner Salzsäure, 0,039 an Sauerstoff, und 98,105 an Wasser enthalten.

3tens: Ihre Farbe ist gelbgrünlich; ihr Geruch, gleich dem ihres Gases, erstickend; ihr Geschmack nicht sauer, sondern eigenthümlich bitter, herb, zusammenziehend, und so scharf, dass sie nicht ohne Gefahr verkostet werden kan, weil sie die Feuchtigkeit im Munde und Schlunde, so wie in den Nasenhöhlen sogleich

ver-

verdickt. Sie muss daher auch zum ärztlichen Gebrauch mit Wasser sehr diluirt, und in ihren Wirkungen geschwächt werden, wornach sie nur einen unangenehmen Geschmack äussert.

4tens: Die Lakmustinctur, der Violensaft, und die meisten Pflanzenfarben, die gelben ausgenommen, werden durch sie entfärbt, ihre Einwirkung auf die thierischen Farben ist aber schwächer, obgleich sie den organischen Bau aller vegetabilischen, und animalischen Körper zerstört.

5tens: Mit kohlensauren Verbindungen bewirkt sie kein Aufbrausen, weil ihr die Kohlenstoffsäure nicht weicht. Sie verbindet sich ohne Abscheidung derselben mit kohlensaurem Kali, mit kohlensaurer Kalkerde; leztere wird aber aus ihrer Verbindung sogar mit Kalkwasser abgeschieden, zum Beweise, dás die reine kaustische Kalkerde zu ihr stärker, als die kohlengesäuerte verwandt sey.

6tens: Durch die Einwirkung des Sonnenlichtes wird ihr Sauerstoff entrissen, welcher im Gaszustand entflieht, und aus übersaurer wird gemeine Salzsäure; aber durch die blosse Einwirkung des Wärmestoffs wird sie bloss aus der Verbindung des Wassers ohne ihre merkliche Entsäuerung, und zwar beim Siedgrade mit einem Theile des Wassers gasirt, dessen Uiberrest oft ohne alle Spur der Säure zurückbleibt. Eben so trennt sie sich, aber viel langsamer, bei niederer Temperatur aus offenen Gefässen vom Wasser, mit Verbreitung eines unausstehlichen Geruches, und die blosse atmosphärische Luft bewirkt keine Veränderung in ihr.

7tens: Sie wirkt weder auf das Sauerstoffgas, noch auf das Salpeterstoffgas, noch auf das Wasserstoffgas; denn sie ist schon mit dem zu ihrer Wesenheit nothwendigen bestimmten Uibermaasse vom Sauerstoff versehen; und der Salpeterstoff hat eine geringere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als die gemeine Salzsäure. Auch verbindet sie sich weder mit diesen Gasarten, noch mit den Grundlagen der ersten zweyen; aber dem Wasserstoffe überlässt sie in verschiedenen anderen Verbindungen ihren übermässigen Sauerstoff, wobei Wasser gebildet, und gemeine Salzsäure hergestellt wird.

8tens: Behandelt man unter der Mitwirkung des Lichtes Phosphor mit ihr, so wird er zur unvollkommenen Säure auf ihre Rechnung umgeschaffen; aus dem gephosphorten Wasserstoffgas aber wird durch ihre Einwirkung Wasser erzeugt, und der Phosphor ungesäuert präcipitirt. Das geschwefelte Wasserstoffgas wird durch sie in seinen beiden Bestandtheilen zu Wasser, und zur Schwefelsäure gesäuert. Leztere entsteht noch leichter, wenn ungebundener Schwefel gehörig mechanisch aufgeschlossen ihrer Wirkung überlassen wird. Auf das gekohlte Wasserstoffgas wirkt sie nicht.

9tens: Alle Metalle, selbst Gold und Platin, werden auch in der tropfbarflüssigen oxigenisirten Salzsäure auf Rechnung ihres übermässigen Sauerstoffes oxidirt, und bei dieser ihrer Einwirkung die entstandenen Metalloxide auch in der dadurch hergestellten gemeinen Salzsäure entweder zu tropfbarflüssigen, oder concreten Verbindungen aufgelöst. Sie wirkt auch auf diejenigen Metalloxide, welche noch mit

Sauer-

Sauerstoff nicht überladen sind, aber meist unmittelbar, ohne ihre eigene Decomposition; so, dass sie mit denselben oxigenisirte salzsaure metallische Mittelsalze bildet, wovon viele im Feuer noch flüchtiger sind, als diejenigen, welche in ihrer Verbindung nur gemeine Salzsäure enthalten. Zu sehr mit Sauerstoff überladene Metalloxide greift die oxigenisirte Salzsäure nicht an; wohin vorzüglich jene gezählt werden müssen, welche der gemeinen Salzsäure zu deren Uibersäuerung ihren Sauerstoff abtreten. Die oxigenisirten salzsauren Neutralsalze charakterisiren sich dadurch, dass sie gleich der salpetersauren in höherer Temperatur verpuffen.

§. 371.

Ihre Bereitungsmethode.

Da die oxigenisirte Salzsäure nur ein Kunstproduct ist, so können auch ihre Lagerstätten nicht angeführt werden. Man erzeugt sie am wohlfeilsten, wenn aus einem pneumatischen Apparate über 1 Theil fein gepulverten schwarzen Braunsteinoxid und 3 Theile salzsaures Natron, 2 Theile mit gleich viel Wasser diluirte Schwefelsäure gegossen werden, und nach Vertrocknung der mit feuerfestem Kitte versicherten Fugen, die Destillation bei einer sehr mässigen Feuerung, bis zur Trocknung fortgesetzt wird. Sobald bei diesem Processe durch die näher zum Natron verwandte Schwefelsäure, die Salzsäure aus dem Küchensalz ausgetrieben wird, entreisst sie bei ihrer Freywerdung dem mit häufigem Sauerstoff versehenen schwarzen Braunsteinoxide soviel Sauerstoff, als zu ihrer Oxigenisirung nöthig ist. Dadurch entsteht oxigenisirte

sirte Salzsäure, welche bei dem Destillirgrade mit einem Theile des zur Diluirung der Schwefelsäure genommenen Wassers, im Gaszustande in die Vorlage hinüberstreicht, und da nach Absetzung des Wärmestoffs zur liquiden Form verdichtet wird. In der Retorte bleibt schwefelsaures Natron mit Magnesiumoxid mechanisch vermischt, und etwas Wasser zurück.

Etwas kostspieliger ist folgende Art ihrer Erzeugung: Man gibt in die Retorte einer pneumatischen Vorrichtung gepulvertes schwarzes Magnesiumoxid, und übergiesst es mit viermal so viel reiner gemeiner Salzsäure. Da leztere schnell, auch bei niederer Temperatur, auf das Magnesiumoxid wirkt, so muss der Tubulus der Retorte sogleich sorgfältig verschlossen, und erst nach völliger Vertrocknung der Verklebungen, mässig unter dem Sandbade angefeuert werden.

Gleich bei der Erwärmung des Einsatzes erheben sich durch die Luftentbindungsröhre Luftblasen, in welchen die gasförmige oxigenisirte Salzsäure in den pneumatischen Recipienten steigt, und durch dessen Wasser absorbirt wird. Sobald die Gasentwickelung aufhört, stellt man auch die Feuerung ein. In der Retorte findet man dann eine Auflösung des im mindern Grade oxidirten Braunsteins in Salzsäure.

Noch höher kömmt die oxigenisirte Salzsäure zu stehen, wenn man sie aus gemeiner Salzsäure auf die jezt beschriebene Art über rothes Quecksilberoxid, oder rothes Bleyoxid bereitet; weil das schwarze Braunsteinoxid am wohlfeilsten zu haben ist.

Bayerische Staatsbibliothek München

§. 372.

Das Nothwendige vom Königswasser.

Durch die Vermischung einer vollkommenen wasserklaren Salpetersäure mit ganz reiner gemeiner Salzsäure, die auch ungefärbt ist, bekömmt man eine zusammengesetzte, gelblichte, saure Flüssigkeit, welche die Alten Königswasser nannten; weil in derselben das Gold, welches für den König der Metalle gehalten wurde, aufgelöst wird. Jezt heisst sie salpetersaure Salzsäure. Sie kann ausser der unmittelbaren Vermischung der schon fertigen zwey Säuren auch so bereitet werden, dass man einen Theil Küchensalzes mit 3 bis 4 Theilen Salpetersäure destillando behandelt, oder, in Salpetersäure salzsaures Kali, Natron, oder Ammonium hinein wirft; welcher Art sich besonders die Goldarbeiter zur Bereitung ihres Königswassers bedienen, das sie zur Scheidung ihres göldischen Silbers brauchen. Wie und in welchen Verhältnissen auch übrigens Salpetersäure und Salzsäure zusammen vermischt werden, immer entsteht bei ihrer wechselseitigen Einwirkung von einer Seite eine Deoxidation, von der andern eine Oxidation; die Salpetersäure muss der Salzsäure einen Theil ihres Sauerstoffes überlassen. Dadurch entsteht oxigenisirte Salzsäure, und unvollkommene Salpetersäure, aus welchen das Königswasser zusammengesetzt ist; dessen Wirkungen, wenigstens auf die Metalle, auch jenen der reinen oxigenisirten Salzsäure gleich kommen. Der Unterschied zwischen beiden besteht nur darin, dass in dem Königswasser, je nachdem es bereitet wird, allezeit auch unvollkommene Salpetersäure, im grösseren oder minderen Maasse zugegen ist, deren Einwirkung, wenn sie bei der Behand-

Bayerische Staatsbibliothek München

handlung einiger Körper im Königswasser statt findet, auch verschiedene Erfolge gegen jene der reinen oxigenisirten Salzsäure verursacht. Daher auch durch Auflösungen der Alkalien und einiger Erden im Königswasser, zweyfache Neutralsalze und Mittelsalze, aus oxigenisirter Salzsäure und unvollkommener Salpetersäure zusammengesetzt, erhalten werden.

§. 373.

Anwendung der Salzsäure.

Die gemeine Salzsäure dient zur Nachahmung des natürlichen salzsauren Kali, Natron, und Ammonium; zur Verfertigung verschiedener erdiger und metallischer Auflösungen und Mitellsalze, welche theils bei chemischen Versuchen, theils zum anderwärtigen Gebrauch in Künsten und Fabriken, theils in der Medicin mannigfaltige Anwendungen finden; worunter vorzüglich die reine krystallisirte salzsaure Schwererde, das salzsaure Kali, das salzsaure Ammonium, der ätzende und versüsste Quecksilbersublimat gezählt zu werden verdienen. Ausserdem wirkt es als ein charakteristisches chemisches Reagens; dient zur Verfertigung des süssen Salzgeistes, der aus 1 Theil reiner concentrirter Salzsäure und 6 Theilen Alkohol bereitet wird; so wie zur Darstellung des Salzäthers.

Die oxigenisirte Salzsäure braucht man zur Bereitung charakteristischer neutraler und erdiger Mittelsalze, vorzüglich aber zu reinen Gold- und Platinauflösungen, wozu sonst gewöhnlich das Königswasser verwendet wird. In der technischen Chemie, theils ungebunden und mit

Wasser gehörig verdünnt, theils in ihren Neutral- und erdigen Salzen, dient sie zur Bleichung vegetabilischer Stoffe, deren färbende Theile diese Säure durch ihren übermässigen Sauerstoff säuert, und entfärbt. Ja auch von der Arzneykunst wird sie als ein sthenisches, und antisyphillitisches Mittel gebraucht.

§. 374.

Ihre Verwandtschaftsordnung.

Die Verwandtschaftsordnung der Körper gegen die Salzsäure verhält sich nach folgenden Verbindungen:

Jezt:	Vorhero:
salzsaure Schwererde.	Salzsaurer Schwerspath.
— Salzsaures Kali.	— Digestivsalz, silvisches Fibersalz.
— Salzsaures Natron.	— Kochsalz, Meersalz.
— Salzsaure Kalkerde.	— fixer Salmiak, Kalksalz.
— Salzsaure Bittererde.	— Bitterkochsalz.
— Salzsaures Ammonium.	— Salmiak.
— Salzsaure Thonerde.	— Kochsalzalaun.
— Salzsaures Zinkoxid.	— Zinkbutter.
— — Eisenoxid.	— Eisensalz, Eisenöl.
— — Magnesiumoxid.	— Braunsteinsalz.
— — Kobaldoxid.	— Sympathetische Dinte.
— — Nikeloxid.	— Nikelsalz.
— — Bleyoxid.	— Hornbley.
— — rauchendes Zinnoxid.	— Libavius rauchender Geist.
— — festes Zinnoxid.	— Zinnbutter.
— — Kupferoxid.	— Kupfersalz, Hornkupfer.
— — Wismuthoxid.	— Wismuth - Kupfer.
— — Spiessglanzoxid.	— Spiessglas - Butter.

Jezt.

Jezt:	Vorhero:
— salzsaures Arsenikoxid.	— Arsenikbutter.
— — { mildes / ätzendes } Quecksilberoxid	— versüsstes Quecksilber. — ätzender Quecksilbersublimat; Quecksilber-Panacee; Colomel; weisser Adler.
— salzsaures Silberoxid.	— Hornsilber.
— — Goldoxid.	— Goldsalz.
— — Platinoxid.	— Platinasalz.

Die Reihe der Verwandtschaften gegen die oxigenisirte Salzsäure, wird bis zur verlässlichen Bestimmung auf die nämliche Art angenommen.

SECHS UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Flusssäure.

§. 375.

Auch die Flusssäure ist ihrer Grundmischung nach unbekannt.

Die Benennung der Flusssäure kömmt von dem bekannten Minerale Flussspath, aus dem sie zuerst Scheele im Jahre 1771 abgeschieden hat, obschon einige ihre erste Entdeckung dem Marcgraff zueignen wollen. Sie ist ihrer Grundmischung nach eben so, wie die Salzsäure unbekannt; denn noch glückte es Keinem, ihre Basis darzustellen. Analogisch schliesst man

man bei ihr ebenfalls, dass ihre unbekannte Grundlage auch mit Sauerstoff, den die zerlegbaren Säuren erweislich zum gemeinschaftlichen Bestandtheil enthalten, innigst und neutral verbunden sey.

Einige wollten ihre Selbstständigkeit bestreiten, und sie entweder für eine modificirte Salzsäure, oder für eine qualificirte Schwefelsäure erklären. Aber dawider streitet schon ihre Einwirkung auf das einzige Silberoxid, mit dem sie weder Hornsilber noch Silbervitriol, sondern ein ganz eigenes verschiedenes metallisches Mittelsalz bildet. Auszeichnend aber unterscheidet sie sich unter allen übrigen Säuren durch das ihr ausschliessend eigene Vermögen, die Kieselerde in jedem ihrer Zustände aufzulösen, und in deren Verbindung ein eigenes erdiges Mittelsalz von gleicher Gestalt zu bilden, wie durch die verborgenen Wirkungen der Natur die regelmässigen Bergkrystalle, in einer sechsseitigen mit gleichflächigen pyramidalischen Zuspitzungen versehenen Säule gebildet erscheinen.

§. 376.

Berichtigung ihrer Eigenschaften.

Weil man in vorigen Zeiten die Flusssäure nie anders, als in Verbindung mit der Kieselerde zu erhalten wusste, so ist zu ihrer charakteristischen Eigenschaft angenommen worden, dass sie einen Bestandtheil dieser Erdart ausmache, und zu solcher in der Verbindung des Wassers zusammengesetzt werde. Zu dieser Meynung gab ein Phänomen die Veranlassung, welches bei ihrer vor Alters gewöhnlichen Erzeugung immer sehr täuschend erscheint.

Näm-

Nämlich, wenn aus einer gläsernen Retorte über gepulvertem Flussspath Schwefelsäure destillirt wird, so zeigt sich bald nach der Erwärmung des Einsatzes, auf der Oberfläche des im Recipienten vorgeschlagenen Wassers ein weisser Punkt, der sich während der Fortsetzung der Operation immer vergrössert, das Wasser wie ein schwimmendes Häutchen bedeckt, endlich berstet, in Trümmern zu Boden fällt, und so lange auf diese Art zum Vorschein kömmt, als noch etwas an der, durch die Schwefelsäure aus dem Flussspath abgeschiedenen Flusssäure in die Vorlage übergeht. Dieser Bodensatz untersucht, äussert alle Eigenschaften der Kieselerde, deren Bildung man irrig aus der Zusammensetzung des flusssauren Gases, und des Wassers angenommen hat; besonders weil sich davon keine Spur zeigt, wenn in die Vorlage statt Wasser, Weingeist, fettes Oel, oder auch concentrirte Schwefelsäure vorgeschlagen wird. Bei öfters wiederholten Versuchen fand es sich aber, dass diese Kieselerde, wenn der Versuch aus gläsernen Gefässen ausgeführt ward, aus dem durch die Flusssäure zerlegten Glase, welches während der Operation ganz zerfressen und häufig durchgelöchert wird, herkomme; und wenn zu diesem Versuche metallene Gefässe genommen wurden, und in dem vorgeschlagenen Wasser doch Kieselerde gefunden ward, das leztere in dem Flussspath schon enthalten war. In beiden Fällen wird sie von der aus der Kalkverbindung freygewordenen Flusssäure aufgelöst, im Gaszustand in die Vorlage hinübergeführt, und bei der Berührung des Wassers,

durch

durch die Diluirung und Schwächung der Säure abgesetzt.

Nachdem wir diesen Irrthum einsehen, müssen auch die Eigenschaften der Flusssäure aus einem andern Gesichtspunkte aufgestellt werden. Darunter sind nun die vorzüglichsten:

1tens: Dass die Flusssäure, besonders im concentrirten Zustande, die Kieselerde auflöst, und mit ihr sogar im Gaszustande verflüchtiget wird; und obgleich diese Auflösung durch die Diluirung mit Wasser sich decomponirt, so wirkt doch auch die mit Wasser schon geschwächte Flusssäure, selbst in der Kälte, auf die Kieselerde, denn sie greift das Glas an worin sie aufbewahrt wird, und bildet ein mattweisses Häutchen, das sich auf den inneren Seitenflächen der Flasche ansetzt.

2tens: Ihr natürlicher Zustand ist bei der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur und bei ihrem Drucke, der gasartige. Sie gleicht dann einer unsichtbaren und ungefärbten, luftähnlichen Flüssigkeit, ist aber dennoch beträchlich schwerer, als die gemeine Luft; und erst durch die Anziehung des Wassers erscheint sie als ein weisser Dampf. Sie streut einen stechenden, erstickenden Geruch aus, welcher dem des salzsauren Gases am nächsten kömmt. Zur Respiration, und zur Unterhaltung des Feuers ist sie untauglich; sie tödtet die Thiere; und löscht die, in ihr sich grün färbende Flamme aus. Vom Wasser wird das flusssaure Gas verschluckt, und durch dessen Verdichtung zur liquiden Gestalt gebracht.

3tens: Die Lichtstrahlen werden in dieser Säure nur in dem Verhältnisse ihrer Dichtheit gebrochen.

4tens: Sie färbt die blauen Pflanzensäfte roth, braust mit kohlensauren Alkalien und Erden, und verbindet sich mit denselben zu besonderen Neutral- und Mittelsalzen.

5tens: Mit Kalkwasser vermischt, bildet die Flusssäure wiederhergestellten Flussspath, der im Wasser unauflösbar zu Boden fällt. Auf die nämliche Art entsteht dieses erdige Mittelsalz, aber durch eine zerlegende Verwandtschaft, wenn flusssaure Neutralsalze mit Kalkwasser vermischt werden. Und durch eine, meist nothwendige, mittelbare zerlegende Verwandtschaft wird auch regenerirter Flussspath erhalten, wenn flusssaure Neutralsalze in die wechselseitige Einwirkung kalkerdiger Mittelsalze gebracht werden.

6tens: Die atmosphärische Luft, das Sauerstoffgas, Salpeterstoffgas, Wasserstoffgas, gephosphortes geschwefeltes gekohltes Wasserstoffgas, Phosphor, Schwefel, Kohle mit Flusssäure behandelt, erleiden weder selbst, noch bewirken sie bei ihr eine Grundmischungsveränderung.

7tens: Von gediegenen Metallen werden bloss Kupfer, Eisen, und Zink, zum Theil auch das Spiessglanz mit Entwickelung des Wasserstoffgases in flüssiger Flusssäure aufgelöst, welches ihre Oxidirung auf Rechnung des Wassers beweist. Aber die Oxide vom Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn, Bley, Eisen, Zink, Wismuth, Kobald und Spiessglanz werden durch sie gut aufgelöst. Das flusssaure Kupfer Mittel-

salz

salz gibt bei gehöriger Behandlung cubische blaugefärbte Krystalle, welche in blosser höherer Temperatur behandelt, nach Verflüchtigung der Flusssäure, und des Krystallisationswassers mit Zurücklassung des oxidirten Kupfers ganz zerlegt werden.

8tens: Obgleich man, laut den eben vorangelassenen Daten, wichtige Beweise hat, dass die Flusssäure durch keinen sauerbaren Körper zerlegt, folglich auch ihre Grundlage durch eine Deoxidirung nicht hergestellt, und sie nicht einmal zum Theil des Sauerstoffes beraubt und in einen unvollkommen sauren Zustand versetzt werden könne, so ist es doch erwiesen, dass sie mit Salpetersäure versetzt, metallisches Gold auflöst, auf welches sie für sich allein gar keine Wirkung äussert. Da sich bei dieser Einwirkung keine Spur von Wasserstoffgas entbindet, und das Gold auch auf Rechnung des Wassers weder gerade, noch mittelbar oxidirt werden kann, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass die Salpetersäure der Flusssäure einen Theil ihres Sauerstoffes überlasse, und leztere zuerst durch das Uibermaass des überkommenen Sauerstoffes das Gold oxidire, und dann auflöse; diesfalls aber gleich der oxigenisirten Salzsäure wirke. Weil sie aber über schwarzes Braunsteinoxid destillirt, dieses Vermögen nicht erlangt, so will man ihr die Fähigkeit der Oxigenisirung doch nicht einräumen, obgleich es immer möglich ist, dass sie zum Sauerstoff nur näher, als der Salpeterstoff verwandt sey, ohne solchen auch dem Braunstein zu entziehen. Zur Entscheidung dieses sehr wahrscheinlichen Grun-

des

des müssen jedoch mehrere Resultate verlässlicher Versuche noch gesammelt werden.

§. 377.

Lagerstätte der Flusssäure.

In der Natur kömmt die Flusssäure zwar ganz ungebildet, aber doch niemals in freyem, sondern nur im gebundenen Zustande vor, und zwar am gewöhnlichsten in dem Flussspathe mit der Kalkerde chemisch vereinigt; nach der Vermuthung des Bergmanns auch im krystallisirten Quarz, und in den Bergkrystallen; vielleicht auch noch in anderen Erdarten und metallischen Stoffen, wovon uns aber die nöthigen Erfahrungen mangeln.

Durch die chemische Kunst kann diese Säure in noch mehr Verbindungen gebracht werden, als die übrigen Säuren, weil sie die Kieselerde auflöst.

§. 378.

Processe zu ihrer Erzeugung.

Zur Erzeugung der Flusssäure müssen alle gläsernen Apparate vermieden, und metallene Gefässe von Silber, Zinn, oder auch nur Bley angewendet werden, welche aus einer etwas langhälsigen Retorte, und einer an der entgegengesetzten Seite ihrer Hauptmündung, jedoch nicht in der geraden Richtung des Durchmessers, sondern etwas tiefer, mit einem aufwärts gebogenen Tubulus versehenen Vorlage bestehen sollen. In die Retorte gibt man eine verhältnissmässige Menge von reinem, fein gepulvertem Flussspath, giesst darüber $\frac{3}{4}$ des Einsatzes, oder höchstens gleiche Theile vollkommene wasser-

klare,

klare, und concentrirte Schwefelsäure, bringt die Retorte in ein Sandbad, und senkt ihren Hals in die kurzmündige Vorlage, in die man soviel reines Wasser vorschlägt, als an Flussspath zum Versuch genommen wird. Es ist gut, wenn die Vorlage an dem Retortenhals angeschraubt wird, weil alsdann die Verlutirung erübrigt werden kann. Der Vorlage muss aber eine solche Stellung gegeben werden, dass mit dem darin befindlichen Vorschlagwasser ihr Tubulus von innen gesperrt bleibe. Mit der äusseren Mündung dieses aufwärts gebogenen Tubulus verbindet man mittelst eines durchgebohrten Korkstöpsels eine gläserne Luftentbindungsröhre samt der übrigen pneumatischen Geräthschaft, feuert mässig an, und unterhält nur den Destillirgrad, bei welchem die Schwefelsäure den Flussspath sicher zerlegt, und sich mit seiner Kalkerde zu Gyps verbindet. Das abgeschiedene flusssaure Gas streicht in die Vorlage, wird von dem Wasser absorbirt, und nachdem diess damit zur concentrirten Flusssäure saturirt ist, erfolgt erst das Durchströmen des übrigen flusssauren Gases durch die Entbindungsröhre in den pneumatischen Recipienten, in welchen beim Anfang der Operation nur die durch den Wärmestoff ausgedehnte Luft hineinstreicht. Man feuert so lange, bis die Gasentbindung aufhört. Nach der Verkühlung des Apparats findet man in der Vorlage eine r e i n e, in der pneumatischen Flasche eine sehr d i l u i r t e Flusssäure, welche darin nicht lange gehalten, sondern in eine Zinnflasche ausgegossen werden muss; sonst greift sie mit der Zeit, auch verdünnt, doch das Glas an. Die auf diese Art erzeugte

Fluss-

Flusssäure muss entweder mit salpetersaurer oder essigsaurer Bleyauflösung auf die allenfällige Beimischung der Schwefelsäure geprüft werden. Sollte sie damit verunreinigt seyn, so muss sie aus einer gleichen Vorrichtung über etwas frischen reinen Flussspath rectificirt werden; wornach man sie rein erhält, und zum Gebrauch in einer zinnernen Flasche aufbewahrt.

§. 379.

Ausserdem, dass die Flusssäure zu verschiedenen chemischen Versuchen und weiterer Erforschung ihres Verhaltens gegen die übrigen Körper, besonders zur Bereitung ganz eigener Neutral - erdiger, und metallischer Mittelsalze (denen man vorhero sehr irrig die gerinnende und sulzenartige Eigenschaft beigemessen hat, welches bloss dann erfolgt, wenn diese Säure aufgelöste Kieselerde mit führt) in chemischen Arbeitstätten angewendet wird, ist wegen der ihr charakteristisch eigenthümlichen Kraft, die Kieselerde aufzulösen, ihr Gebrauch auch in Künsten zur Aetzung des Glases, Porcellains, und mehrerer kieselartigen Steine sehr vortheilhaft. Ihre Anwendung erstreckt sich über chemishe Versuche.

Die Aetzung eines Glases z. B. kann sowohl mit der gasartigen, als auch mit der tropfbarflüssigen Flusssäure ausgeführt werden. Das Glas wird zuerst mit einem Firniss, dessen sich die Kupferstecher bedienen, oder auch mit einem andern der Säure widerstehenden, überzogen, nach dessen Uibertrocknung die Stellen für die Absicht der Aetzung mit einer Radiernadel, oder mit einem stählernen Griffel gravirt

werden,

salz gibt bei gehöriger Behandlung cubische blaugefärbte Krystalle, welche in blosser höherer Temperatur behandelt, nach Verflüchtigung der Flusssäure, und des Krystallisationswassers mit Zurücklassung des oxidirten Kupfers ganz zerlegt werden.

8tens: Obgleich man, laut den eben vorangelassenen Daten, wichtige Beweise hat, dass die Flusssäure durch keinen sauerbaren Körper zerlegt, folglich auch ihre Grundlage durch eine Deoxidirung nicht hergestellt, und sie nicht einmal zum Theil des Sauerstoffes beraubt und in einen unvollkommen sauren Zustand versetzt werden könne, so ist es doch erwiesen, dass sie mit Salpetersäure versetzt, metallisches Gold auflöst, auf welches sie für sich allein gar keine Wirkung äussert. Da sich bei dieser Einwirkung keine Spur von Wasserstoffgas entbindet, und das Gold auch auf Rechnung des Wassers weder gerade, noch mittelbar oxidirt werden kann, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass die Salpetersäure der Flusssäure einen Theil ihres Sauerstoffes überlasse, und leztere zuerst durch das Uibermaass des überkommenen Sauerstoffes das Gold oxidire, und dann auflöse; diesfalls aber gleich der oxigenisirten Salzsäure wirke. Weil sie aber über schwarzes Braunsteinoxid destillirt, dieses Vermögen nicht erlangt, so will man ihr die Fähigkeit der Oxigenisirung doch nicht einräumen, obgleich es immer möglich ist, dass sie zum Sauerstoff nur näher, als der Salpeterstoff verwandt sey, ohne solchen auch dem Braunstein zu entziehen. Zur Entscheidung dieses sehr wahrscheinlichen Grun-

des

des müssen jedoch mehrere Resultate verlässlicher Versuche noch gesammelt werden.

§. 377.

Lagerstätte der Flusssäure.

In der Natur kömmt die Flusssäure zwar ganz ungebildet, aber doch niemals in freyem, sondern nur im gebundenen Zustande vor, und zwar am gewöhnlichsten in dem Flussspathe mit der Kalkerde chemisch vereinigt; nach der Vermuthung des Bergmanns auch im krystallisirten Quarz, und in den Bergkrystallen; vielleicht auch noch in anderen Erdarten und metallischen Stoffen, wovon uns aber die nöthigen Erfahrungen mangeln.

Durch die chemische Kunst kann diese Säure in noch mehr Verbindungen gebracht werden, als die übrigen Säuren, weil sie die Kieselerde auflöst.

§. 378.

Processe zu ihrer Erzeugung.

Zur Erzeugung der Flusssäure müssen alle gläsernen Apparate vermieden, und metallene Gefässe von Silber, Zinn, oder auch nur Bley angewendet werden, welche aus einer etwas langhälsigen Retorte, und einer an der entgegengesetzten Seite ihrer Hauptmündung, jedoch nicht in der geraden Richtung des Durchmessers, sondern etwas tiefer, mit einem aufwärts gebogenen Tubulus versehenen Vorlage bestehen sollen. In die Retorte gibt man eine verhältnissmässige Menge von reinem, fein gepulvertem Flussspath, giesst darüber $\frac{1}{4}$ des Einsatzes, oder höchstens gleiche Theile vollkommene wasser-

klare,

klare, und concentrirte Schwefelsäure, bringt die Retorte in ein Sandbad, und senkt ihren Hals in die kurzmündige Vorlage, in die man soviel reines Wasser vorschlägt, als an Flussspath zum Versuch genommen wird. Es ist gut, wenn die Vorlage an dem Retortenhals angeschraubt wird, weil alsdann die Verlutirung erübrigt werden kann. Der Vorlage muss aber eine solche Stellung gegeben werden, dass mit dem darin befindlichen Vorschlagwasser ihr Tubulus von innen gesperrt bleibe. Mit der äusseren Mündung dieses aufwärts gebogenen Tubulus verbindet man mittelst eines durchgebohrten Korkstöpsels eine gläserne Luftentbindungsröhre samt der übrigen pneumatischen Geräthschaft, feuert mässig an, und unterhält nur den Destillirgrad, bei welchem die Schwefelsäure den Flussspath sicher zerlegt, und sich mit seiner Kalkerde zu Gyps verbindet. Das abgeschiedene flusssaure Gas streicht in die Vorlage, wird von dem Wasser absorbirt, und nachdem diess damit zur concentrirten Flusssäure saturirt ist, erfolgt erst das Durchströmen des übrigen flusssauren Gases durch die Entbindungsröhre in den pneumatischen Recipienten, in welchen beim Anfang der Operation nur die durch den Wärmestoff ausgedehnte Luft hineinstreicht. Man feuert so lange, bis die Gasentbindung aufhört. Nach der Verkühlung des Apparats findet man in der Vorlage eine r e i n e, in der pneumatischen Flasche eine sehr d i l u i r t e Flusssäure, welche darin nicht lange gehalten, sondern in eine Zinnflasche ausgegossen werden muss; sonst greift sie mit der Zeit, auch verdünnt, doch das Glas an. Die auf diese Art erzeugte Fluss-

Flusssäure muss entweder mit salpetersaurer oder essigsaurer Bleyauflösung auf die allenfällige Beimischung der Schwefelsäure geprüft werden. Sollte sie damit verunreinigt seyn, so muss sie aus einer gleichen Vorrichtung über etwas frischen reinen Flussspath rectificirt werden; wornach man sie rein erhält, und zum Gebrauch in einer zinnernen Flasche aufbewahrt.

§. 379.

Ausserdem, dass die Flusssäure zu verschiedenen chemischen Versuchen und weiterer Erforschung ihres Verhaltens gegen die übrigen Körper, besonders zur Bereitung ganz eigener Neutral - erdiger, und metallischer Mittelsalze (denen man vorhero sehr irrig die gerinnende und sulzenartige Eigenschaft beigemessen hat, welches bloss dann erfolgt, wenn diese Säure aufgelöste Kieselerde mit führt) in chemischen Arbeitstätten angewendet wird, ist wegen der ihr charakteristisch eigenthümlichen Kraft, die Kieselerde aufzulösen, ihr Gebrauch auch in Künsten zur Aetzung des Glases, Porcellains, und mehrerer kieselartigen Steine sehr vortheilhaft.

Ihre Anwendung erstreckt sich über chemishe Versuche.

Die Aetzung eines Glases z. B. kann sowohl mit der gasartigen, als auch mit der tropfbarflüssigen Flusssäure ausgeführt werden. Das Glas wird zuerst mit einem Firniss, dessen sich die Kupferstecher bedienen, oder auch mit einem andern der Säure widerstehenden, überzogen, nach dessen Uibertrocknung die Stellen für die Absicht der Aetzung mit einer Radiernadel, oder mit einem stählernen Griffel gravirt

werden,

werden, um sie vom Firniss zu entblössen. Dann schüttet man in eine irdene Schale gegen einen Theil fein zerstossenen Flussspathes, $\frac{3}{4}$ concentrirte vollkommene Schwefelsäure, setzt die Schale auf einen Dreyfuss, und feuert darunter mässig an. Die Schale überdeckt man mit der gefirnissten und gravirten Glasplatten-Seite so geschickt, dass die aufsteigenden flusssauren Dämpfe die gravirten Stellen berühren, bis solche davon hinlänglich angefressen, und matt werden. Viel reiner und schöner fällt die Aetzung aus, wenn die gehörig vorbereitete Glasplatte in eine wagrechte Stellung gelegt wird, und mit tropfbarflüssiger Flusssäure die gravirten Stellen bestriechen werden. Nach erfolgter Aetzung wäscht man in einem und dem andern Falle den Firniss mit einer kaustischen Kalilauge ab, und reinigt die Glastafel.

§. 380.

Verwandtschaftsordnung der Flusssäure.

Die Rangordnung der Verwandtschaften der übrigen Körper gegen die Flusssäure wird nachstehends angegeben:

Flusssaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Bittererde.
Flusssaures Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Zink - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.

Fluss-

Flusssaures Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.
Flusssaure Thonerde.
— Kieselerde.

SIEBEN UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Phosphorsäure.

§. 381.

Entdeckung der Phosphorsäure, und des Phosphors, und wie beide vorhero angesehen wurden.

Die Phosphorsäure haben die Chemiker nach ihrer im Jahre 1743 durch Marcgraff gemachten ersten Entdeckung für ein Educt, und einen Grundbestandtheil des viel früher bekannt gewordenen Phosphors gehalten, welcher für zusammengesetzt aus dieser Säure, und aus Phlogiston angenommen wurde. Der Alchymist Brand erhielt im Jahre 1669 oder 1677 statt des im Menschenharn gesuchten Goldes den Phosphor; er verheimlichte aber seine Verfahrungsart. Kunkel sein Zeit- und Kunstgenosse bestrebte sich fruchtlos, dem Brand sein Geheimniss abzulocken; erfuhr aber doch soviel, dass lezterer mit Harn laborire. Er bearbeitete diesen

diesen Stoff glücklich, und machte die Bereitung des Phosphors daraus, bekannt, wodurch er dem geheimnissvollen Brand die Ehre des ersten Erfinders entriess; und die Benennung Kunkels Phosphor erhielt sich bis auf unsere Zeiten.

Die damaligen Naturforscher erhielten den Phosphor theils von Kunkel, theils von einem andern Chemiker Namens Hankwitz, welcher seine Bereitung dem Boyle zu verdanken hatte, der auch die Ehre dieser Entdeckung durch seine der Londner Societät der Wissenschaften vorgelegte Bekanntmachung erringen wollte. Aber ihre Aufmerksamkeit fand an der alleinigen in dem Phosphor zuerst wahrgenommenen Eigenschaft, dass er sogar bei einer sehr niedern Temperatur in der atmosphärischen Luft sichtbare, und im Finsteren leuchtende Dämpfe ausstosse, über ein halbes Saeculum Befriedigung, ohne zur näheren Kenntniss seiner Wesenheit zu gelangen; bis Marcgraff, nebst der Abkürzung der vorherigen sehr mühsamen und langwierigen Phosphorbereitung, die er in dem Zusatze des salzsauren Bleyes und der Kohle zu dem eingekochten Harn ausfindig machte, auch auf die Entdeckung der Phosphorsäure gerathen ist. Später fanden andere Chemiker die Phosphorsäure auch in Thierknochen; und so rückte in langsamen Zeitperioden der glückliche Augenblick heran, wo Lavoisier durchs Verbrennen des Phosphors im Sauerstoffgase bewies, dass beim gehörigen Verhältnisse dieser zwey Körper das Sauerstoffgas mit Freywerdung des Wärmestoffs ganz zerlegt werde, weil sich dessen Grundlage mit dem Phosphor zur Bildung der Phosphor-

phorsäure verbindet, welche im absoluten Gewichte gegen den Phosphor um eben soviel zunimt, als das Sauerstoffgas abgenommen hat, und dass folglich der Phosphor die Basis dieser eigenthümlichen Säure ausmache, ihr zweyter Bestandtheil aber der allen Säuren gemeinschaftliche Sauerstoff sey. Wir müssen uns also vor der Abhandlung der Phosphorsäure die Kenntniss des Phosphors verschaffen.

§. 382.

Eigenschaften des Phosphors im physischen Betracht.

Der jezt für einen einfachen Körper in der Chemie aus der Ursache geltende Phosphor, weil er durch kein Mittel in erweislich chemische Bestandtheile zerlegt werden kann, unterscheidet sich von allen andern Körpern durch seine physischen, und chemischen Eigenschaften. Erstere bestehen darin:

a) Er hat eine weisse ins gelbe ziehende Farbe.

b) Sein specifisches Gewicht ist = 1,714, bis 2,033 : 1,000.

c) Seine Cohäsionskraft fällt nach der Temperatur verschieden aus. Bei 0, und darunter ist er fest, spröde, unbiegsam, und zerspringt beim Schlagen oder Biegen, in unförmige Stücke, deren Bruch glänzend und glasig, dann und wann auch etwas blättrig ist. Einige Grade über 0 erscheint er von der Consistenz des Wachses, wird zähe, und für Eindrücke mit dem Nagel eines Fingers, empfänglich. Beim 25° Reaumür wird er weich, biegsam, und lässt sich strecken. Beim 32° schmilzt er zu einer

 weissen

weissen ölicht dicken Flüssigkeit. Beim 76° fängt er an zu dampfen; aber erst beim 86° sammelt er sich im obern Theile des Apparats in sichtbaren Tropfen; und beim 232° fängt er an zu sieden.

Diese Veränderungen des Aggregatzustandes des Phosphors müssen bei der blossen Einwirkung des Wärmestoffs mit Beseitigung der atmosphärischen Luft, welche chemisch auf ihn wirkt, erforscht werden, wozu die Toricellische Röhre (§. 109) sehr tauglich ist. Richtet man sie gebogen vor, so steigt der, ober dem Quecksilber im 232° siedende Phosphor aus einem Schenkel in den andern hinüber; so dass diese Temperatur für seinen Destillirgrad angenommen werden kann.

Das Verhalten des Phosphors bei der alleinigen Einwirkung des Wärmestoffs, dass er nämlich schon bei 32° flüssig wird, gibt uns ein leichtes Mittel an die Hand, ihn mechanisch auf das feinste zu theilen, wozu die Vorrichtung der Toricellischen Röhre aber nicht nothwendig ist. Man darf nur den Phosphor in ein mit Wasser gefülltes Fläschchen geben, lezteres in ein anderes wasservolles Gefäss auf einer Schnur einsenken, und diese Vorrichtung zum Feuer hinstellen. Der Phosphor schmilzt im Fläschchen sobald das Wasser auf 32° Reaumür erhitzt wird; man zieht dann das Fläschchen heraus, verschliesst dessen Mündung mit einem Korkstöpsel, und rüttelt es bis zum gänzlichen Verkühlen; wobei der Phosphor in getheilten feinen pulverichten Theilen

stockt,

stockt, und so unter Wasser aufbewahrt werden kann. Die Nothwendigkeit ihn im Wasser bei dem Luftzutritt zu schmelzen, und aufzubewahren, werden wir bei seinen chemischen Eigenschaften einsehen.

d) Der Lichtstoff allein bewirkt keine chemische Veränderung beim Phosphor; er erscheint darin durchscheinend bis zur Halbdurchsichtigkeit, wird nur röthlich gefärbt, und bricht die Luftstrahlen stärker, als nach dem Verhältnisse seiner Dichtheit.

e) Er hat einen unangenehmen etwas scharfen Geschmack.

f) Beim Stocken aus dem geschmolzenen Zustande in der Ruhe, krystallisirt er sich theils in Nadeln, theils in glimmerartigen Blättchen, theils in länglichten verschieden abgeänderten Octoedren.

g) Die ihm als eigenthümlich beigelegte Eigenschaft, im Finstern zu leuchten und einen widrigen, fast knoblauchähnlichen Geruch auszustreuen, kömmt schon von seiner angefangenen Oxidirung her, indem er beide diese Eigenschaften beim Zutritt der atmosphärischen Luft äussert; auf deren Rechnung er auch bei niederer Temperatur Sauerstoff überkommt, und bald zum Oxid, bald zur unvollkommenen dampfenden Säure durch Aufnahme des Sauerstoffs, im geringeren oder mehreren Verhältnisse übergeht.

§. 383.

Chemische Eigenschaften desselben.

Zu den chemischen Eigenschaften des Phosphors gehören folgende:

1tens: Der Einwirkung der atmosphärischen Luft, beim Gefrierpuncte und wenige Grade darunter, ausgesezt, äussert er bloss seinen eigenthümlichen knoblauchartigen Geruch, und im Finstern einen schwach leuchtenden Schein. Beides wird einige Grade über 0, stärker, und der weisse Dampf auch beim Tage bemerkbar; in welchem er nach und nach ohne einen Rückstand (wenn er rein war) zurückzulassen, sich ganz verflüchtigt.

Wegen dieser Eigenschaft erhielt der Phosphor seinen Namen, der soviel als Lichtträger ausdrückt, und ihm auch, weil er freywillig bei niederer Temperatur in der atmosphärischen Luft am längsten, und bei etwas erhöhter auch am stärksten leuchtet, seiner Wesenheit nach ganz eigentlich gebührt. Denn das Leuchten oder Phosphoresciren anderer Körper hängt vom Reiben, Schlagen, und von anderen Umständen ab. Das Dampfen des Phosphors ist schon die Folge seiner Säuerung; denn, wenn die weissen Dämpfe aufgefangen werden, fliessen sie mit der aufgenommenen Wässrigkeit der Luft, zur tropfbarflüssigen Gestalt und sind unvollkommene Phosphorsäure.

Wird die Temperatur der Luft auf 32, und höchstens 40° Reaumür erhöht, so zündet sich der Phosphor darin an, brennt mit heller Flamme, und erhöht die Temperatur. Er übergeht zur vollkommenen Phosphorsäure, und wenn dieses Verbrennen in geschlossenen Gefässen,

unter

unter einer gläsernen Glocke oder in einer Glasröhre durch Quecksilber gesperrt, mit Beobachtung der gehörigen quantitativen Verhältnisse der atmosphärischen Luft und des Phosphors, vorgenommen wird, so erscheint nicht nur eine concrete vollkommene Phosphorsäure, sondern es wird auch das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft verzehrt. In dem verminderten Raume des Gefässes bleibt dann nur Salpeterstoffgas und der Antheil des kohlenstoffsauren Gases, als die übrigen zwey Bestandtheile der atmosphärischen Luft, zurück.

2tens: Im Salpeterstoffgase, wenn es von Sauerstoffgas ganz frey, und rein ist, leuchtet und brennt der Phosphor nicht. Er kann aber darin leicht aufgelöst werden; und wenn zu dieser Mischung Sauerstoffgas, oder auch nur atmosphärische Luft geleitet wird, so fängt das langsame Verbrennen des Phosphors schon bei niederer Temperatur an, was durchs Leuchten im Finstern angedeutet wird. Man kann sich daher zum langsamen Verbrennen des Phosphors, und zur Erzeugung der unvollkommenen Phosphorsäure vortheilhaft des Mittels bedienen, dass man den Phosphor vorher in einer solchen Gasart auflöst, auf deren Rechnung er nicht gesäuert werden kann; weil alsdann beim Zutritt der atmosphärischen Luft, oder auch des Sauerstoffgases, wegen seiner ausgedehnten gleichförmigen Vertheilung in der Gasart, sein Verbrennen langsam erfolgt, und er nur zur unvollkommenen Säure umgeschaffen wird.

Obgleich sich der Phosphor in der Natur mit Salpeterstoff verbunden, in der Grundmischung organischer Körper wirklich befindet, so

ist

ist doch die künstliche Verbindung dieser zwey Stoffe, ohne sie vorhero im Wärmestoff zu Gasarten umzuschaffen, noch unbekannt, und kann bisher nur für möglich angenommen werden.

3tens: Phosphor in reines Sauerstoffgas gebracht, zündet sich beim 22° Reaumür mit lebhafter Flamme an, und brennt mit so starkem Glanze, dass das Aug fast geblendet wird. Gibt man genug vom Phosphor gegen die Menge des Sauerstoffgases, so wird lezteres ganz zerlegt, seine Basis tritt ganz zum Phosphor, und bildet mit ihm vollkommene Phosphorsäure.

§. 384.

Er ist eine taugliche Eudiometrische Substanz.

Das Verhalten des Phosphors in reinem Sauerstoffgase, in der atmosphärischen Luft, im Salpeterstoffgase, und seine grosse, mit bemerkbarem Leuchten, oder gar Brennen sich äusserende Verbindungsverwandtschaft zu dem Sauerstoffe, mit dem er sich entweder zur vollkommenen, oder wenigstens zur unvollkommenen Säure vereinigt, machen ihn zur Prüfung der Güte der atmosphärischen Luft, oder zur Eudiometrischen Substanz sehr fähig.

Man kann sich zu dieser Luftprüfung lieber einer, einige Zolle breiten, als nur ein Paar Linien engen, und 12 bis 18 Zoll langen, an einem Ende offenen, und nach ihrem cubischen Inhalte mit einer gehörig eingetheilten Scala versehenen gläsernen Röhre bedienen, welche mit Quecksilber ganz gefüllt, über ein auch damit angefülltes Becken so geschickt umgestürzt wird, dass ihre untere offene Mündung mit Quecksilber gesperrt bleibe. Man leitet durch das Queck-

silber

silber die prüfende Luft in die Röhre in einer beliebigen Menge, und bemerkt ihr cubisches Maass; lässt alsdann ein verhältnissmässiges eher grösseres, als kleineres Stückchen Phosphor durch die Quecksilbersäule in den mit der Luftart angefüllten Raum der Röhre steigen, erhitzt es allmählig entweder bis zum Anzünden, oder nur zum Leuchten, und lässt die ganze Vorrichtung, welche ein Phosphor-Eudiometer, oder Luftgütemesser heisst, in Ruhe stehen, bis der Phosphor nicht mehr brennt, und alles Leuchten im Finstern aufhört, während das Quecksilber in die Röhre steigt. Der verminderte Raum derselben gegen den anfänglichen verglichen, gibt das Cubicmaass des Sauerstoffgasinhaltes der geprüften Luft an; dessen Basis während dem Brennen und Leuchten mit Freywerdung des Wärmestoffs zum Phosphor getreten ist.

Aus der Entgegenhaltung der Mengen des Sauerstoffgases in verschiedenen Luftarten, wird nun auf den Unterschied ihrer Güte geschlossen, und jene für reiner und zur Respiration, so wie zur Unterhaltung des Feuers, tauglicher gehalten, deren Inhalt an Sauerstoffgas procent grösser ist.

Die nach völligem Aufhören des Leuchtens in dem verminderten Raume des Eudiometers zurückbleibende Luftart ist nicht gänzlich des Sauerstoffgases beraubt; man will nach einigen Versuchen behaupten, das darin noch 6 procent an Sauerstoffgas zurückbleiben, worauf also bei der Ausrechnung Rücksicht genommen werden muss.

Ausser dem Phosphor werden zu Eudiometrischen Substanzen auch noch salpeterhalbsaures Gas, geschwefeltes Kali, und geschwefeltes

feltes Eisen gebraucht; wovon das Nöthige im Vortrage vorkommen wird.

§. 385.

Sein Verhalten gegen den Wasserstoff und das Wasserstoffgas.

Von der künstlichen Verbindung des Phosphors mit Wasserstoff hat man zwar kein erweisliches Datum, obgleich beide in der Grundmischung organischer Körper, aber wahrscheinlich durch eine mittelbare Verbindungsverwandtschaft, vereinigt gefunden werden, die der Sauerstoff zu bewirken scheint. Wird der Phosphor in Wasserstoffgas gebracht, und darin einige Tage gelassen, so erfolgt nach der Verschiedenheit der dabei obwaltenden Temperatur eine geschwindere oder langsamere wechselseitige Auflösung, welche unter der Benennung gephosphortes Wasserstoffgas bekannt ist.

Diese Auflösung zeigt in voll damit gefüllten, und geschlossenen Flaschen weder bei niederer, noch bei erhöhter Temperatur auch nicht die mindeste Erscheinung. Aber beim Zutritt der atmosphärischen Luft, und noch mehr des Sauerstoffgases leuchtet das gephosphorte Wasserstoffgas; denn da erfolgt schon eine Zerlegung des reinen, oder des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffgases, dessen Basis sich mit dem dazu näher verwandten Phosphorgas schon bei niederer Temperatur verbindet, ohne dass, wenn solche nur nicht erhöht wird, auch im Sauerstoffgase eine Knallluft entsteht, zu deren Bildung die unmittelbare Einwirkung des Sauerstoffgases auf das Wasserstoffgas ohne Gegenwart des Phosphors, oder eines andern zum Sauerstoff näher verwandten

Kör-

Körpers, und eine angemessene höhere Temperatur erfoderlich ist.

Wird Phosphor im Wasser aufbewahrt, so verliert er mit der Zeit die Eigenschaft durchzuscheinen, zeigt auf der Oberfläche einen mattweissen Uiberzug, und in dem innern Kern eine wachsgelbe Farbe; das Wasser streut einen knoblauchartigen Geruch aus, und man bemerkt ein Leuchten im Finstern. Diese Phänomene sind Folgen der Phosphorsäuerung; welche man allgemein auf Rechnung der entweder im Wasser schon vorfindigen, oder hinzutretenden atmosphärischen Luft erklären will, als wenn der Phosphor nicht auch das Wasser zu zerlegen, sich seines Sauerstoffes, obschon bei niederer Temperatur nur langsam, zu bemächtigen und daraus Wasserstoffgas frey zu machen vermögend wäre, worin Ein Theil des ungesäuerten Phosphors erweislich auch bei niederer Temperatur auflösbar, beim Zutritt der Luft das Leuchten bewirkt. Diess kann um so gegründeter angenommen werden, als der Phosphor im Wasser unauflöslich ist, und lezteres, wenn er darin auch in wohlverwahrten Gefässen aufbewahrt wird, mit Verminderung der Wassermenge, auf Säure reagirt, was nur durch dessen mittelst des Phosphors erfolgenden Zerlegung, und Mitentstehung des gephosphorten Wasserstoffgases annehmbar erklärt werden kann.

§. 386.

Erzeugung des gephosphorten Wasserstoffgases.

Hierüber findet man in folgendem Versuche eine Bestätigung. Wenn ganz trockenes kaustisches Kali, oder reine trockene ätzende Kalkerde

erde mit fein granulirtem Phosphor gut durchgemengt, in gehörig verschlossenen luftleeren Gefässen, mit steigenden Feuergraden behandelt werden, verflüchtigt sich ganz ungesäuerter Phosphor ohne alle Spur eines andern Productes, oder Eductes. Sobald aber obiger Beschickung reines, von aller Luft befreytes Wasser zugesetzt, und der Versuch in luftleeren Gefässen wiederholt wird, so bekömmt man gephosphortes Wasserstoffgas.

Dieses Resultat gibt ein leichtes Mittel an die Hand, lezteres nach Belieben zu erzeugen. Man bereitet sich eine kaustische Kalilauge, aus einem Theil reinem ätzenden Kali und vier Theilen reinem Wasser; bringt in eine zu pneumatischen Operationen adoptirte gläserne Retorte 1 Quentchen fein zertheilten Phosphor; übergiesst ihn mit 24 Loth obiger Lauge; setzt die Retorte in die Sandkapelle eines tragbaren Ofens, und ihre Röhre unter den Trichter der pneumatischen Wanne; und feuert an. So wie der Einsatz zu sieden anfängt, stürzt man auf den Trichter einen pneumatischen Recipienten, in welchen das entstehende gephosphorte Wasserstoffgas aufgefangen werden kann, dessen Entwickelung aus dem Wasser der Wanne, aufsteigende Blasen andeuten, welche sich bei der Berührung der atmosphärischen Luft sogleich entzünden, dicken Rauchdampf verursachen, und einen Geruch nach faulenden Seefischen ausstreuen.

Bei der hier angebrachten Temperatur wird ein Theil des Phosphors auf Rechnung des Wassers zur Phosphorsäure gesäuert, welche sich mit dem Kali verbindet, und in dem unzerlegten

ten Theil des Wassers gelöst in der Retorte zurückbleibt. Der von dem zerlegten Antheil des Wassers freygewordene Wasserstoff löst den ungesäuerten Theil des Phosphors auf, und geht im Wärmestoff aufgelöst als gephosphortes Wasserstoffgas, durch den Hals der Retorte und des Wannentrichters in den pneumatischen Recipienten hinüber. Statt einer Kalilauge kann auch kaustische Kalkmilch genommen werden; das Resultat ist das nämliche, und in der Retorte bleibt phosphorsaures Kalkmittelsalz.

§. 387.

Das gephosphorte Wasserstoffgas hat folgende Eigenschaften: Eigenschaften dieser Auflösung.

a) Es ist zur thierischen Respiration, und zur Unterhaltung der Flamme nicht tauglich. Die Thiere welche es einathmen, werden darin getödtet, und die Flamme verlischt. Schon das Wasser worin Phosphor gewaschen wird, ist einigen Thieren, z. B. Hühnern &c. tödtlich.

b) Sein Geruch ist widerwärtig, gleich dem der faulenden Seefische.

c) Kömmt es in Berührung mit atmosphärischer Luft, so entzündet sichs mit lebhaftem Leuchten, und einer Explosion, welche im Sauerstoffgase viel stärker wird.

d) Vom Wasser wird es durchs Schütteln verschluckt, und mit dieser Mischung können mehrere saure metallische Auflösungen, besonders aber des Silbers, und Quecksilbers zerlegt werden. Die Präcipitate fallen ge-

färbt

färbt aus, und sind gephosphorte Metalloxide.

e) In einem Glase, das zum Theil mit reinem Wasser, und atmosphärischer Luft, oder mit lezterer und Kalkwasser gefüllt ist, bekömmt man nach dem Verbrennen des Wasserstoffgases im ersten Falle phosphorsaures Wasser, im zweyten phosphorsauren Kalk, und beiderseits ungesäuerten Phosphorstaub, der sich an die Glaswände ansetzt. Hieraus kann die analogische Schlussfolge gezogen werden, dass beim Verbrennen des gephosphorten Wasserstoffgases in der atmosphärischen Luft und im Sauerstoffgase, ausser der Entstehung des wiederhergestellten Wassers und der Bildung eines Theils von Phosphorsäure, auch ungesäuerter Phosphor präcipitirt werde, welcher in der augenblicklichen Verbrennung des Wasserstoffs, der Säuerung entrissen wird.

§. 338.

Wie Phosphor, und Kohlenstoff auf einander wirken.

Eine künstliche Verbindung und wechselseitige Einwirkung des Phosphors und Kohlenstoffs, sind noch unbekannt; obschon man in organischen Körpern, in einigen vegetabilischen und thierischen Säuren beide als Grundmischungsbestandtheile antrifft. Aber noch konnte nichts ausgemittelt werden, ob sie durch eine unmittelbare, oder mittelbare Verbindungsverwandtschaft vereinigt seyen; oder ob ihre Verbindung mittelst des Salpeterstoffs, Wasserstoffs, und

Sauer-

Sauerstoffs, einzeln oder zusammen, durch die verborgenen Kräfte der Natur bewirkt werde.

§. 389.

Mit dem Schwefel geht der Phosphor nach allen möglichen Verhältnissen eine Verbindung ein. Um solche zu Stande zu bringen, schmelzt man den Phosphor in reinem heissen Wasser, und bringt nach Belieben Schwefel in seine sinnliche Berührung, welcher sogleich von dem geschmolzenen Phosphor aufgenommen wird. Weil jedoch die wechselseitige Vereinigung dieser zwey Körper sehr schnell, und mit einer Explosion vor sich geht, so muss dabei alle Behutsamkeit angewendet, und der Schwefel dem Phosphor nur nach und nach in kleinen Parthien zugesetzt werden. Noch grössere Vorsicht erfordert die Art ihrer Verbindung auf trockenem Wege, wenn nämlich Schwefel, und Phosphor in einer Retorte zusammengeschmolzen, und so in das in einer Vorlage bis unter den hineinragenden Schnabel der Retorte vorgeschlagene Wasser hinüber destillirt werden. Verbindungen des Phosphors mit Schwefel.

Die bekanntesten Verbindungen befinden sich in nachstehenden Verhältnissen:

8 Theile Phosphor gegen einen Theil Schwefel geben eine beim 28° Reaumür, flüssig bleibende Zusammensetzung.

8 Theile Phosphor, und 2 Theile Schwefel sind beim 12°,

8 Theile Phosphor aber, und $\frac{1}{4}$ Theil Schwefel beim 8°, und gleiche Theile von beiden beim 4° noch flüssig.

1 Theil

1 Theil Phosphor mit 2 Theilen Schwefel verbunden, behält bis zum 18° den flüssigen Zustand, und weiter verkühlt, krystallirt sich diese Verbindung unvollkommen.

1 Theil Phosphor mit 3 Theilen Schwefel stockt schon beim 30°.

1 Theil Phosphor, und 9 Theile Schwefel sollen beim 20° noch flüssig bleiben; so wie ein Theil Phosphor, und 18 Theile Shwefel noch beim 12°. Man sieht bei dieser Verschiedenheit der Verhältnisse, und den zur Flüssighaltung der Verbindungen angegebenen Graden, dass der flüssige Zustand keineswegs von der grösseren Menge des Phosphors und einem kleineren Verhältnisse des Schwefels, so genau abhänge. Uiberhaupt aber ist zu merken, dass diese Verbindung viel flüssiger sey, als insbesondere für sich allein Phosphor und Schwefel; und dass dabei insgesamt eine Verminderung der Temperatur wahrgenommen werde, zum Beweise, dass der Wärmestoff zur Unterhaltung der Flüssigkeit aus dem freyen in gebundenen Zustand übergeht.

Nach der Verschiedenheit der beiderseitigen Verhältnisse nennt man dergleichen Verbindungen, wenn der Phosphor mehr beträgt, geschwefelten Phosphor; beim überwiegenden Verhältnisse des Schwefels aber, gephosphorten Schwefel.

So wie die Vereinigung dieser zwey Körper unter dem Wasser erfolgt, oder wie sie in ihrer Verbindung aus der Retorte in das Wasser der Vorlage kommen, wird sogleich ein Theil des Wassers zerlegt, und dessen Sauerstoff mit einem Theile des Phosphors und des Schwefels zu unvollkommenen Säuren verbunden; welche

dann

dann im Wasser verbleiben. Der freywerdende Wasserstoff löst den ungesäuerten Antheil des Phosphors und Schwefels auf, und wird durch Aufnahme eines hinlänglichen Wasserstoffs, als geschwefeltes und gephosphortes Wasserstoffgas, mit einem eigenthümlichen stinkenden Geruch verflüchtigt. Bei dieser Zerlegung und Zusammensetzung bläht sich die Masse des geschmolzenen Phosphors und Schwefels auf, es steigen häufige Luftblasen aus, welche im Finstern leuchten, und sich bei einer etwas höheren Temperatur in der Luft mit einer Explosion entzünden.

§. 390.

Der Phosphor verbindet sich nur mit Metalloxiden, nicht aber mit gediegenen Metallen.

Die Vereinigung des Phosphors in seinem einfachen ungesäuerten Zustande mit gediegenen Metallen, kann um so weniger angenommen werden, als man vielmehr aus der Verfahrungsart, nach welcher gephosphorte Metalle bereitet werden, mit Grunde schliessen muss, dass dabei immer eine Oxidirung der Metalle bewirkt werde, und dass sich der Phosphor nur mit den entstehenden Metalloxiden verbinde. Man muss das Metall mit einem Gemenge aus Phosphorsäure, und Kohlenstaub beschicken, und so alles einer höheren Temperatur aussetzen. Obgleich dabei die Phosphorsäure durch den Kohlenstoff der Kohle entsäuert wird, so ist doch auch die Oxidirung des so behandelten Metalles auf Rechnung der Phosphorsäure in andern analogischen Daten gegründet, und die gänzliche Deoxidirung der Phosphorsäure dabei nicht annehmbar erweislich. Daher es auch wahrschein-

1 Theil Phosphor mit 2 Theilen Schwefel verbunden, behält bis zum 18° den flüssigen Zustand, und weiter verkühlt, krystallirt sich diese Verbindung unvollkommen.

1 Theil Phosphor mit 3 Theilen Schwefel stockt schon beim 30°.

1 Theil Phosphor, und 9 Theile Schwefel sollen beim 20° noch flüssig bleiben; so wie ein Theil Phosphor, und 18 Theile Shwefel noch beim 12°. Man sieht bei dieser Verschiedenheit der Verhältnisse, und den zur Flüssighaltung der Verbindungen angegebenen Graden, dass der flüssige Zustand keineswegs von der grösseren Menge des Phosphors und einem kleineren Verhältnisse des Schwefels, so genau abhänge. Uiberhaupt aber ist zu merken, dass diese Verbindung viel flüssiger sey, als insbesondere für sich allein Phosphor und Schwefel; und dass dabei insgesamt eine Verminderung der Temperatur wahrgenommen werde, zum Beweise, dass der Wärmestoff zur Unterhaltung der Flüssigkeit aus dem freyen in gebundenen Zustand übergeht.

Nach der Verschiedenheit der beiderseitigen Verhältnisse nennt man dergleichen Verbindungen, wenn der Phosphor mehr beträgt, geschwefelten Phosphor; beim überwiegenden Verhältnisse des Schwefels aber, gephosphorten Schwefel.

So wie die Vereinigung dieser zwey Körper unter dem Wasser erfolgt, oder wie sie in ihrer Verbindung aus der Retorte in das Wasser der Vorlage kommen, wird sogleich ein Theil des Wassers zerlegt, und dessen Sauerstoff mit einem Theile des Phosphors und des Schwefels zu unvollkommenen Säuren verbunden; welche

dann

dann im Wasser verbleiben. Der freywerdende Wasserstoff löst den ungesäuerten Antheil des Phosphors und Schwefels auf, und wird durch Aufnahme eines hinlänglichen Wasserstoffs, als geschwefeltes und gephosphortes Wasserstoff-gas, mit einem eigenthümlichen stinkenden Geruch verflüchtigt. Bei dieser Zerlegung und Zusammensetzung bläht sich die Masse des geschmolzenen Phosphors und Schwefels auf, es steigen häufige Luftblasen aus, welche im Finstern leuchten, und sich bei einer etwas höheren Temperatur in der Luft mit einer Explosion entzünden.

§. 390.

Der Phosphor verbindet sich nur mit Metalloxiden, nicht aber mit gediegenen Metallen.

Die Vereinigung des Phosphors in seinem einfachen ungesäuerten Zustande mit gediegenen Metallen, kann um so weniger angenommen werden, als man vielmehr aus der Verfahrungsart, nach welcher gephosphorte Metalle bereitet werden, mit Grunde schliessen muss, dass dabei immer eine Oxidirung der Metalle bewirkt werde, und dass sich der Phosphor nur mit den entstehenden Metalloxiden verbinde. Man muss das Metall mit einem Gemenge aus Phosphorsäure, und Kohlenstaub beschicken, und so alles einer höheren Temperatur aussetzen. Obgleich dabei die Phosphorsäure durch den Kohlenstoff der Kohle entsäuert wird, so ist doch auch die Oxidirung des so behandelten Metalles auf Rechnung der Phosphorsäure in andern analogischen Daten gegründet, und die gänzliche Deoxidirung der Phosphorsäure dabei nicht annehmbar erweislich. Daher es auch wahrschein-

lich

lich ist, dass sich hier, wenn nicht unvollkommene Phosphorsäure, doch Phosphoroxid mit dem Metalloxide zu den sogenannten gephosphorten Metallen verbinde.

Das auf diese Art bereitete gephosphorte Gold wird weiss, und spröde; Platin wird auch spröde, aber so hart, dass es am Stahle Funken gibt; das Silber brüchig wie sprödes Glaserz; das Kupfer erscheint weiss, und lauft in der Luft wie Kies schwarz an; das Eisen wird streifig, hie und da rhomboidalisch krystallisirt und ist kaltbrüchig; Bley und Zinn erleiden eine geringe Veränderung. Werden die gephosphorten Metalle im Röstfeuer behandelt, so verfliegt grösstentheils, aber nicht bei allen, der Phosphor, wie sonst aus den Erzen der Schwefel. Metalloxide bleiben zurück; Gold, Platin, Silber erscheinen gediegen, weil sie bei der nämlichen Temperatur, in welcher der Phosphor verflüchtigt wird, auch ihren Sauerstoff dem Wärmestoff überlassen, und reducirt werden.

§. 391.

Er kömmt in der Natur nur ungebunden vor.

Ohngeachtet der Phosphor in allen thierischen, dann in sehr vielen vegetabilischen mit Leim und Eiweissstoff versehenen Körpern, und vorzüglich in Getreidearten, auch in manchen mineralogischen Körpern als Grundmischungs, bestandtheil gefunden wird, so ist er doch in ungebundenem Zustande in der Natur nicht anzutreffen. Am gewöhnlichsten befindet er sich schon mit mehr oder weniger Sauerstoff versehen, entweder als Oxid, oder auch als Säure in der Grundmischung der natürlichen Körper;

und

und er muss erst aus den übrigen Verbindungen abgeschieden werden, um ihn für sich allein ganz insolirt darzustellen, wobei er immer als ein wahres Educt erscheint.

§. 392.

Bereitungsart des Phosphors.

Wir wollen uns auch die Bereitungsarten des Phosphors bekannt machen:

A. Man schmelzt einen Theil concreter Phosphorsäure in einem feuerfesten Tiegel von Steingut, und rührt $\frac{1}{4}$ reinen Kohlenstaub hinein; giesst die noch flüssige Masse in einen warmen Mörser aus, und lässt alles gleich nach dem Stocken fein pulvern. Mit diesem Gemenge wird eine gute irdene Retorte angefüllt, in einen Windofen gesetzt, und ihr Hals in einen tubulirten Ballon bis in dessen Mitte eingesenkt; und dann werden die Fugen feuerfest verküttet. Durch den Tubulus der Vorlage wird reines Wasser gegossen, so hoch, dass es bis an die Mündung des Retortenhalses nahe auf einen Queerfinger hoch reiche. Mit dem Tubulus der Vorlage verbindet man eine gekrümmte Luftentbindungsröhre, deren Ende in ein mit Wasser gefülltes Zuckerglas eingesenkt wird. Man feuert Anfangs gelinde an, und erhöht den Feuergrad bis zur Erscheinung weisser, im Finstern leuchtender Dämpfe in der Vorlage, und unterhält die Feuerung bis kein Dampf mehr zum Vorschein kömmt, welcher während der Operation von dem vorgeschlagenen Wasser absorbirt, und darin zum concreten Phosphor verdichtet wird. Mitunter fallen aus dem Halse der Retorte bei gehöriger Feuerung auch wachsgelbe

 Tropfen

Tropfen von flüssig hinübergetriebenem Phosphor ins Wasser.

Bei diesem Processe wird die Phosphorsäure durch den Kohlenstoff der zugesetzten Kohle ganz deoxidirt; das entstehende kohlenstoffsaure Gas entwickelt sich zuerst, und streicht durch die Luftentbindungsröhre aus dem Apparate hinaus; und der vom Sauerstoffe ganz befreyte Phosphor in Wärmestoff aufgelöst, geht im Dampfzustande in das vorgeschlagene Wasser, und sammelt sich darin.

Nach völliger Beendigung der Operation, Verkühlung, und Auseinandersetzung des Apparats kann man den Phosphor in dem nämlichen Wasser schmelzen, oder wenigstens erweichen; in offene Glasröhren von ungleichem Durchmesser unter dem warmen Wasser voll füllen; mit kaltem Wasser ganz abkühlen, und zum Stocken bringen; aus den Glasröhren ausstechen; und ihn so in den gewöhnlichen Stängeln in reinem Wasser, und wohlverschlossenen Flaschen zum weiteren Gebrauch aufbewahren.

B. Man nimt nach Belieben Harn von Biertrinkern, und Obstessern, welcher mehr, als von Wein- oder blossen Wassertrinkern an Phosphor enthält, kocht ihn mit Vermeidung des Uibersiedens bis zur Hälfte in glasirten Töpfen ein, lässt ihn sich klären, hellt die geklärte Flüssigkeit von dem unnützen Bodensalz in mehrere Evaporationsschalen ab, und dampft sie bis zur Syrupdicke ein. Gegen einen Theil dieses geläuterten Harns mischt man dazu $\frac{1}{4}$ Hornbley, oder salzsaures Bleyoxid trocken, und $\frac{1}{12}$ Kohlenstaub, gibt das Gemenge in eine eiserne Pfanne, und bringt es auf mässiger Gluth unter

fleis-

fleissigem Umrühren bis zur Trockenheit; zerreibt dann alles fein, zertheilt es in irdene Retorten, und behandelt den Einsatz, (wie bei *A*) destillando.

C. Ganz weiss gebrannte thierische Knochen, oder auch Hirschhorn, lässt man stossen, fein zerreiben, und durch ein Haarsieb durchschlagen. Dieses Pulver wiegt man ab, und übergiesst es, wenns nöthig ist, in mehreren Kolben oder Phiolen mit halb so viel Schwefelsäure, welche man mit 12 Theilen Wasser vorhero diluirt hat; stellt alles auf einen warmen Sand, und lässt es da einige Tage; rührt aber inzwischen alles öfters um. Dann wird die Flüssigkeit, welche aus Wasser und der von der Knochenerde abgeschiedenen Phosphorsäure besteht, von dem Gyps abgehellt, die Gypsmasse durch dichte Leinwand durchgepresst, die durchgepresste Flüssigkeit zu der abgehellten gegossen, zusammen bis zur Honigdicke eingekocht, mit $\frac{1}{8}$ Kohlenstaub angerieben, in einer eisernen Pfanne eingetrocknet, zerrieben, und gleich den Processen *A* und *B* aus irdenen Retorten zum Phosphor destillirt.

D. Durch salpetersaure Bleyauflösung bekömmt man aus dem Harn im Präcipitate phosphorsaures Bleymittelsalz, welches ausgewaschen, mit dem vierten Theil seines Gewichts mit Kohlenstaub angerieben, getrocknet, und aus irdenen Retorten wie oben destillirt, in der Vorlage Phosphor, und in der Retorte reducirtes Bley gibt. Die Kohlensäure gasirt sich ebenfalls durch die Luftentbindungsröhre.

E. Gereinigtes Harn - oder mikrokosmisches Salz, mit gleichen Theilen Kieselsand und $\frac{1}{4}$

Theil gebrannten Kienruss gut durchgemengt, und gleichermassen destillirt, gibt auch Phosphor; wobei sich der alkalische Bestandtheil des Harnsalzes mit der Kieselerde verbindet.

Der erzeugte Phosphor ist zuweilen unrein, und muss rectificirt werden, welches auf verschiedene Art bewirkt werden kann; als, durch eine wiederholte Destillation aus kleinen gläsernen Retorten des Sandbades in zur Hälfte mit Wasser gefüllte Vorlagen; durchs Schmelzen unter Wasser in gläsernen Röhren, wobei die Unreinigkeiten auf die Oberfläche geworfen werden; mittelst des Durchpressens durch eine Gemshaut im warmen Wasser; durchs Schmelzen unter ätzendem Ammonium, und dann wiederum unter Weingeist. Das lezte Mittel dient vorzüglich zur Entfärbung des gelb oder röthlich gefärbten Phosphors, wodurch ihm das gehörige weisse Ansehen wieder verschafft wird.

§. 393.

Seine Anwendung.

Der Phosphor ist für Menschen und Thiere ein Gift. Er wird zwar als das heftigste Reitzmittel in der Heilkunde in sehr geringen Gaben angewendet; aber dabei muss auch die möglichst grösste Vorsicht, Klugheit, und Behutsamkeit beobachtet werden; daher auch schon Anträge gemacht worden sind, an seine Stelle das mit gephosphortem Wasserstoffgas durchs Schütteln gemischte Wasser zu setzen.

Wegen der leuchtenden Eigenschaft des Phosphors bedient man sich seiner zum Schreiben und Zeichnen, auf schwarzem oder dunkelblauem Grunde, um im Finstern leuchtende

Zeich-

Zeichnungen und Schriften hervorzubringen; wozu auch seine Auflösungen im Nelkenöl, Mandelöl, Schwefeläther gebraucht werden können. Man muss ihn bei seiner unmittelbaren Anwendung nicht mit blossen Fingern fassen, und noch weniger reiben; denn er wird schon durch die körperliche Wärme erweicht. Er klebt alsdann an die Finger, und wenn er sich entzündet, so kann er nicht weggeschleudert werden, sondern brennt bis an die Knochen, oder verursacht wenigstens sehr schmerzhafte Brandblasen. Uiberhaupt muss die möglichste Vorsicht bei seiner Behandlung gebraucht werden.

Seine augenblickliche Entzündbarkeit durchs Reiben, in der Luft, macht ihn zum Feuerzeuge sehr tauglich. Man bereitet daraus die sogenannten Phosphorkerzen auf verschiedene Art:

a) Ein kleines Fläschchen mit engem Halse, oder eine dünne an einem Ende geschlossene Glasröhre halb mit Phosphor angefüllt, und mit einem nicht zu genau passenden Stöpsel bedeckt, wird auf einem mässig warmen Ort so lang gelassen, bis der Phosphor darin braun erscheint; was schon den Anfang seiner schwachen Oxidirung anzeigt. Man verschliesst hierauf das Fläschchen genau mit einem wohlpassenden Stöpsel, und bereitet sich zugleich einen Vorrath von Schwefelhölzchen, welche in die Mündung des Fläschchen, oder in die Glasröhre hineinpassen. Will man nun Feuer machen, so senkt man ein Schwefelhölzchen in das Glas so behutsam hinein, dass an dessen Ende etwas Phosphor hängen bleibe.

be. Sobald das ausgezogene Schwefelhölzchen in die sinnliche Berührung der atmosphärischen Luft kömmt, zündet es, und so kann daran eine Kerze brennend gemacht werden.

b) Die sogenannten Turiner Kerzen werden folgendermassen bereitet: Man nimt eine nach Belieben lange, und so weite an einem Ende gewölbt oder auch kugelförmig geschlossene Röhre, das in dieselbe ein Wachsstock genau hineinpasst, und gibt etwas von fein granulirtem Phosphor hinein, schiebt dann den passenden Wachsstock so hinein, dass dessen Docht in die Berührung des Phosphors komme; worauf man das offene Ende der Röhre luftdicht verpicht, oder auch an der Lampenflamme zuschmelzt. Wird nun das Ende der Röhre, wo sich der Docht in der Berührung des Phosphors befindet, zerbrochen, so zündet sich augenblicklich beim Zutritt der atmosphärischen Luft der Wachsstock an. Auf gleiche Art kann auch die Vorrichtung im Grossen mit Tafel-Wachskerzen in anpassenden Glasröhren gemacht werden.

c) Ein blosser gewächster oder in Oel getränkter Docht, vorhero in gepulvertem trockenem Salpeter gewälzt, dann in einer dünnen Barometerröhre, an deren verschlossenem Ende sich Phosphorstaub befindet, in dessen sinnliche Berührung hineingeschoben, gibt nach dem Verpichen oder Verschmelzen ihres offenen Endes auch eine nach *b*) brauchbare Phosphorkerze.

Diese

Diese Vorrichtungen können nach den angegebenen Vorschriften mannigfaltig abgeändert, nachgeahmt, und zu noch mehr künstlichen Erfindungen verfeinert und vereinfacht werden.

§. 394.

Grundmischung der Phosphorsäure.

Es wäre überflüssig, nach der uns verschafften Kenntniss vom Phosphor noch Beweise zu fodern, dass er die Basis der Phosphorsäure sey, und solche in der Verbindung des Sauerstoffes ausmache. So wie diese Grundmischung Lavoisier zuerst entdeckte, so hat ihm die Chemie auch die Verhältnisse dieser Bestandtheile zu verdanken; denn er bewies durch die genauesten Versuche synthetisch und analytisch, dass 100 Theile Phosphor, 150 bis 154 Theile Sauerstoff aufnehmen, und dass aus dieser Verbindung, worin sich beide Bestandtheile in einer gesättigten Neutralisirung befinden, vollkommene Phosphorsäure entstehe; durch Aufnahme wenigeren Sauerstoffs aber der Phosphor zur unvollkommenen Säure übergehe.

Die beträchtliche Menge des Sauerstoffs, welche in der vollkommenen Phosphorsäure enthalten ist, befindet sich in der innigsten sehr dichten Verbindung ihrer Basis. Diess beweist die so häufige Freywerdung des Wasserstoffs beim Verbrennen des Phosphors, und die Erscheinung der Phosphorsäure im concreten Zustande; denn 1 Pfund Phosphor entbindet während seinem Verbrennen im Sauerstoffgase soviel Wärmestoff daraus, dass darin 66 Pfund, 21 Loth,

Loth, 1 Quent, $1\frac{9}{15}$ Den. Eis von der Temperatur o geschmolzen werden können.

§. 395.

Eigenschaften der vollkommenen Phosphorsäure.

Bei der vollkommenen Phosphorsäure finden sich folgende Eigenschaften:

a) Ihr natürlicher Zustand ist der concrete, indem sie bei ihrer reinen Erzeugung in krystallinischen Flocken, in Schuppen und staubartigen Theilen erscheint. Ihren tropfbarflüssigen Zustand bei der gewöhnlichen Lufttemperatur hat sie bloss dem Wasser zu verdanken, welches sie aus der Atmosphäre anzieht, und damit in allen Verhältnissen verbunden werden kann, aber auch bei zunehmender Menge des Wassers in ihrer Dichtheit sowohl, als auch in allen ihren Wirkungen immer mehr geschwächt wird.

b) Sie ist die feuerbeständigste unter allen Säuren. Man kann sie daher aus ihrem im Wasser enthaltenem flüssigen Zustand ohne Gefahr eines merklichen Abganges (denn einen geringen Theil rauben doch die sich verflüchtigenden Wasserdämpfe) im steigenden Feuergrade durchs Verdampfen zuerst als eine ölicht dicke Flüssigkeit, dann als eine durchsichtige Gallerte, welche sich bei Fortsetzung der Feuerung aufbläht, viele Blasen durch die Abscheidung des lezten Wasserantheils wirft, endlich doch ruhig schmilzt, und auch im verglasten Zustande haben.

Diese

Diese verglaste Phosphorsäure löst sich wieder im Wasser leicht auf, und zieht es aus der Luft an. Bleibt sie darin trocken, und löst sie sich schwer im Wasser auf, so verräth sie beigemischte erdige, oder alkalische Zusätze, welche sie während dem Schmelzen aus der Masse der irdenen Tiegel, oder sonst woher aufgenommen hat. Dann ist sie aber auch ohne Geschmack, und weniger oder gar nicht durchsichtig. Ihre Farbe kömmt von metallischen Verbindungen her. Das reine Phosphorsaure Glas muss in einem Platintiegel bereitet werden.

c) Die reine, verglaste sowohl als auch tropfbarflüssige Phosphorsäure ist farb- und geruchloos, scharfsauer von Geschmack, aber schwächer als die Schwefelsäure, und nicht widerwärtig.

d) Ihr specifisches Gewicht im concentrirten ganz tropfbaren Zustande, wie sie zu einigen chemischen Versuchen nothwendig ist, fällt auf 1,557 : 1,000 aus.

e) Durch das Licht erleidet sie keine Veränderung, bricht es aber stark. Auch der Sauerstoff und das Sauerstoffgas, der Salpeterstoff und das Salpeterstoffgas, der Wasserstoffgas, der Schwefel, und der Phosphor sind auf sie unwirksam.

f) Mit Kohlenstaub und Kohlenstoff enthaltenden Körpern, bei niederer Temperatur behandelt, wird sie in ihrer Grundmischung nicht verändert, daher sie auch die organischen Körper nicht säuert; aber mit Kohle der Rothglühehitze ausgesetzt, erfolgt bei gehörigem Verhältnisse ihre vollkommene

ne Deoxidirung, worin der Grund der Phosphorerzeugung (§. 392.) liegt.

g) In der tropfbarflüssigen Phosphorsäure wird kein Metall auf ihre Rechnung oxidirt; einige Metalle zerlegen jedoch das ihr beigemischte Wasser, bemächtigen sich seines Sauerstoffs, wobei Wasserstoffgas frey wird, und die unter einem gebildeten Metalloxide, so wie überhaupt auch die auf eine andere Art bereiteten, werden in der Phosphorsäure aufgelöst. Wenn aber leicht säuerbare Metalle mit concentrirter, oder auch verglaster Phosphorsäure erhitzt werden, so erfolgt ihre Oxidirung unmittelbar auf Rechnung dieser Säure; die Metalloxide verbinden sich alsdann theils mit dem entsäuerten Phosphor, theils mit der noch zurückbleibenden Säure. Die phosphorsauren metallischen Mittelsalze sind im Wasser schwer lösbar, und in höherer Temperatur leicht schmelzbar. Die phosphorsauren Neutralsalze löst das Wasser leicht auf; und die Kali oder Natron enthaltenden können auch ohne ihre Grundmischungs-Veränderung verglast werden. Das phosphorsaure Ammonium aber wird mit Verflüchtigung seines alkalischen Bestandtheils, und mit Zurücklassung der reinen feuerbeständigen Phosphorsäure, welche sich dabei allein verglast, zerlegt. Die erdigen phosphorsauren Mittelsalze sind im Wasser schwer lösbar, und können ohne Zerlegung verglast werden.

h) Diese feuerbeständige Säure zerlegt auf trockenem Wege auch die Verbindungen der

meisten

meisten übrigen Säuren, zu deren alkalischen, erdigen, und metalloxidischen Bestandtheilen sie sonst im nassen Wege eine schwächere Verwandtschaft gegen die damit verbundenen Säuren besitzt.

§. 396.

Unterschiede der unvollkommenen Phosphorsäure.

Die unvollkommene Phosphorsäure unterscheidet sich von der vollkommenen durch folgende Eigenschaften:

a) Durch die Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile; weil bei ihr der Phosphor prädominirend, und mit dem Sauerstoffe nicht gesättigt ist. Sie wird nach einigen phosphorichte Säure genannt.

b) Im Wärmestoff ist sie so leicht lösbar, dass sie aus offenen Gefässen bei etwas höherer Temperatur, in sichtbaren weissen dicken, erstickenden Dämpfen entflieht, welche anfangs gröstentheils Wasser sind. Aber nach dessen Verdampfung steigen schnell nacheinander aus der unvollkommenen erhitzten Phosphorsäure Blasen auf, welche auf ihrer Oberfläche in einen dicken Dampf zerplatzen, im Finstern leuchten, sich in der atmosphärischen Luft, so wie sie in selbe einzeln hinströmen, entzünden, und einen unangenehmen Geruch nach gephosphortem Wasserstoffgase verursachen. Nach und nach hört diese Erscheinung auf, und die zurückgebliebene ölicht dicke Flüssigkeit ist nun vollkommene Phosphorsäure.

c) Sie ist ungefärbt, in ihrer Dichtheit nicht merklich von der vollkommenen unterschieden,

den, doch etwas leichter; ihr Geschmack ist stechend sauer, auch röthet sie die blauen Pflanzenfarben, wie die vollkommene.

d) Durch das Licht erleidet sie keine Veränderung, bricht es aber stärker als die unvollkommene.

e) Auf säuerbare Körper wirkt sie nicht, weil sie selbst nicht hinlänglichen Sauerstoff besitzt; als welcher vielmehr mit ihrer Basis, dem Phosphor, übersättigt ist. Daher können auch nur jene Metalle in ihr aufgelöst werden, welche zum Sauerstoff näher als der Wasserstoff verwandt, und auf Rechnung des ihr beigemischten Wassers oxidirbar sind. Während einer solchen Oxidirung löst das freygewordene Wasserstoffgas ihren übermässigen Antheil vom Phosphor auf, und entweicht als ein sehr stinkendes gephosphortes Wasserstoffgas, das sich aber wegen des zu geringen Phosphorinhalts, in der atmosphärischen Luft nicht anzündet, und im Finstern nur schwach leuchtet. Durch die Abscheidung des übermässigen Phosphorantheils mittelst des Wasserstoffgases auf die jezt angezeigte Art, wird das gehörige Verhältniss zwischen den zwey Grundbestandtheilen, dem übrigen Phosphor nämlich und dem Sauerstoff, hergestellt; und die regenerirte vollkommene Phosphorsäure löst das auf Rechnung des Wassers entstandene Metalloxid auf.

Ganz andere Resultate erhält man, wenn in der unvollkommenen Phosphorsäure Metalloxide behandelt werden. Einige derselben gehen unmittelbar und ohne alle Grund-

mi-

mischungsveränderung mit ihr eine chemische Verbindung ein, aber die daraus gebildeten metallischen Mittelsalze sind schwer im Wasser lösbar; andere treten an sie einen Theil ihres Sauerstoffes ab, und es entsteht vollkommene Phosphorsäure, welche aber nicht immer das dadurch des Sauerstoffes zum Theil schon beraubte und gleichsam der Reduction näher gebrachte Metalloxid, aufzulösen vermag.

f) Mit Wasser kann die unvollkommene Phosphorsäure nach allen Verhältnissen gemischt werden; und ihre Dünn - oder Dickflüssigkeit hängt von der Menge des in ihr befindlichen Wassers ab. Aber zum Verglasen lässt sie sich nicht bringen; denn mit steigender Hitze behandelt, entflieht der ungesäuerte Antheil des Phosphors im Wasserstoffgas aufgelöst, wie schon bei *b*) vorgekommen ist, und es bleibt vollkommene Phosphorsäure zurück, welche bei fernerer Unterhaltung der höheren Temperatur, in die Verglasung übergeht. Verglaste Phosphorsäure ist also allezeit vollkommen.

g) Sie verbindet sich weder mit Phosphor noch mit Schwefel, und wird durch ihre Einwirkung auch nicht weiter entsäuert. Eben so unthätig ist das Wasserstoffgas, und das Salpeterstoffgas auf sie. In der Kälte wirkt auch die Kohle auf sie nicht; aber bei der Glühehitze wird sie mittelst letzterer eben so wie die vollkommene ganz deoxidirt, und gibt procent mehr Phosphor, an dem sie wegen des geringeren Verhältnisses von

Sau-

Sauerstoff in ihrer Grundmischung mehr enthält.

h) Bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft, und selbst des reinen Sauerstoffgases, wird die unvollkommene Phosphorsäure mit dem ihr bis zur gänzlichen Sättigung noch mangelnden Sauerstoff nur langsam, und im verkehrten Verhältnisse ihrer Concentrirung versehen, und zur vollkommenen umgeschaffen. Ist sie mit Wasser mehr diluirt, so erfolgt solches geschwinder; nicht als wenn das Wasser zwischen ihr und dem Sauerstoffe der Luft, oder des Sauerstoffgases, die mittelbare Verbindungsverwandtschaft bewirkte, sondern weil sich die Verbindungsverwandtschaft verkehrt wie die Zusammenhangsverwandtschaft verhält, und leztere bei der mit Wasser mehr diluirten unvollkommenen Phosphorsäure schwächer, als bei der concentrirten ist. Durch die Salpetersäure und übersaure Salzsäure, wird sie viel geschwinder zur vollkommenen Säure gebracht; denn sie entzieht beiden diesen fremden Säuren den zu ihrer gesättigten Säuerung nöthigen Sauerstoff, zu dem sie näher als der Salpeterstoff und die gemeine Salzsäure, verwandt ist. Um die nach dieser Behandlung entstehende vollkommene Phosphorsäure, von der Beimischung der unvollkommenen Salpetersäure und der regenerirten gemeinen Salzsäure zu reinigen, darf nur eine Destillation vorgenommen werden, und die feuerfeste vollkommene Phosphorsäure bleibt allein trocken in der Retorte zurück; die man

dann

dann zur völligen Uiberzeugung von ihrer Reinheit, in einem Platintiegel verglasen kann.

i) Die unvollkommene Phosphorsäure geht überhaupt schwächere Verbindungen mit Alkalien und Erden, ja auch mit einigen Metalloxiden ein, als die vollkommene, und wird durch leztere aus ihren Grundmischungen vertrieben.

§. 397.

Lagerstätte der Phosphorsäure.

So lange der Phosphor nur aus dem Harn der Menschen, und aus den Thierknochen erzeugt wurde, hat man auch die Phosphorsäure für einen thierischen Körper gehalten. Dermalige Erfahrungen aber bestätigen es, dass der Phosphor schon mit einem Theile Sauerstoff vereinigt in vielen Vegetabilien und einigen Fossilien, als ihr Grundbestandtheil enthalten sey; und die Phosphorsäure kann in Hinsicht ihrer Abkunft keinem einzigen der drey Naturreiche ausschliessend zugeignet werden. Weil sie aber ausserdem, dass sie auch in dem unorganischen Reiche gefunden wird, eine bisher für einfach geltende Basim, den unzerlegbaren Phosphor, besitzt, und bei der Einwirkung auch des möglichst angehäuften freyen Wärmestoffs in der höchsten Temperatur soweit widersteht, dass sie dadurch nicht zerlegt wird, so gebührt ihr nach unserm (§. 338.) angenommenen Gesichtspuncte, mit vollem Rechte ein Platz unter mineralischen Säuren.

Man findet sie ausser den thierischen Körpern, in welchen sie durch alle ihre Theile ver-

breitet ist, besonders aber in den gallertartigen Mischungen und Knochen mit der Kalkerde gebunden erscheint, im Pflanzenreiche, vorzüglich aber in den Getreidarten; obgleich man mit besserem Grunde annehmen kann, dass sie in den künstlich noch unveränderten Gewächskörpern, noch nicht als wahre fertige Säure enthalten sey, sondern erst während ihrer künstlichen Veränderung, z. B. Verkohlung durchs Verbrennen des Phosphors, oder auch sonstige Säuerung desselben, gebildet werde.

In chemischer Verbindung mit der Kalkerde wird sie ausser der Knochenerde auch in den Apetien und in der spanischen phosphorsauren Kalkerde zu Extremadura; mit Eisenoxid vereinigt in den Sumpf- oder Wiesenerzen; mit Bleyoxid vorzüglich in den grünen Bleyspathen und einigen anderen Bleyerzen; mit Natron und Ammonium in dem Harn der Menschen, und vieler fleischfressenden Thiere angetroffen.

Ganz unrichtig wollen einige behaupten, dass die unvollkommene Phosphorsäure in der Natur nicht vorkomme; denn die Verfahrungsarten, nach welchen die vollkommene aus ihren vermeynten Verbindungen abgeschieden wird, so wie die Grundmischungen der meisten organischen Körper, deren Bestandtheil sie ausmachen soll, dürften vielmehr einen Beweis liefern, dass die unvollkommene Phosphorsäure häufiger als die vollkommene in der Natur zu finden sey.

§. 398.

Die ihrer Grundmischung nach ganz, und auch in Hinsicht ihrer Lagerstätte in natürlichen Verbindungen bekannte Phosphorsäure, kann nach zwey verschiedenen Arten, und zwar *A.*) durch Vereinigung ihrer zwey Bestandtheile, und *B.*) durch Abscheidung aus ihren natürlichen Verbindungen erzeugt werden.

Die vollkommene Phosphorsäure kann durch Vereinigung ihrer bekannten Bestandtheile, und durch Abscheidung aus ihren Verbindungen erzeugt werden.

A. Die gehörige Verbindung des Sauerstoffs mit dem Phosphor zur Erzeugung der vollkommenen Phosphorsäure kann mehrfach bewirkt werden. Wir wollen uns mit den leichtesten Methoden bekannt machen.

1tens: Durchs Verbrennen des Phosphors, sowohl in der atmosphärischen Luft als auch im reinen Sauerstoffgase, die man nach eigenen Belieben wählen kann. Soll concrete Phosphorsäure erzeugt werden, so braucht man Quecksilber zur pneumatischen Geräthschaft; eine dazu taugliche Wanne; einen porcellänenen Teller; und eine mit zwey Mündungen an ihrer Wölbung versehene gläserne Glocke, deren eine nur mit einem passenden gut in Klebwachs getränkten Korkstöpsel geschlossen ist, die andere aber mit einem wohlschliessenden, und leicht zu öffnenden Hahne vorgerichtet seyn soll. Lezterer wird auf den Fall, wenn der Phosphor im Sauerstoffgas verbrannt werden soll, mit einem verhältnissmässig grossen, reines Sauerstoffgas enthaltenden Aërostat verbunden. Auf das Quecksilber der Wanne wird der porcellänene Teller gesetzt, darauf die mit dem Hahne versperrte Glocke gestürzt, die andere Oeffnung offen gelassen, und die Glocke in das Quecksilber ein-

getaucht, damit aus ihr die atmosphärische Luft herausstreiche, deren Stelle das Quecksilber einnimt, auf welches der Teller bis unter die Decke der Glocke gehoben wird. Man bringt durch die noch immer offene Mündung der Glocke soviel Phosphor auf den Teller, als das in dem Aërostat befindliche Sauerstoffgas zu säuern fähig ist. Nach der Erfahrung gibt man auf jeden Cubicschuh des Sauerstoffgases 2 Loth 1$\frac{1}{5}$ Den. Phosphor; verschliesst die Oeffnung mit dem genaupassenden Korkstöpsel, öffnet den Hahn, und drückt gemächlich den Aërostat, damit daraus das Sauerstoffgas in die Glocke trete, und das Quecksilber in die Wanne verdränge. Nach dieser Vorrichtung erwärme man mittelst eines Brennglases, oder berühre mit einem gebogenen durch das Quecksilber der Wanne geschickt in die Glocke gebrachten Drathe den auf dem Teller liegenden Phosphor, damit er sich anzünde. Er wird mit lebhafter Flamme verbrennen, sich auf Rechnung des Sauerstoffgases, von welchem das übrige aus dem Aërostat in die Glocke nachgeleitet werden muss, zur Phosphorsäure umschaffen, das Quecksilber wird in die Glocke steigen, und nach beendigtem Brennen findet man die Phosphorsäure meist auf dem Teller in krystallinischen Flocken und Schuppen, zum Theil auch auf dem Quecksilber schwimmend; die man alsdann zusammensammelt, nachdem die mit dem Stöpsel verschlossene Mündung der Glocke geöffnet worden ist, um durchs Hineintreten der atmosphärischen Luft die Geräthschaft auseinander nehmen zu können.

Wäre eine grössere Menge Phosphor auf den Teller gegeben worden, als das solchen die

in den Aërostat gefüllte Quantität des Sauerstoffgases gänzlich hätte säuern können, so muss ein zweyter Ballon während dem Brennen mit der Hahnöffnung verbunden werden, um durch Fortsetzung des Processes allen Phosphor zur Säure umzuschaffen. Bei gehörig beobachteten Verhältnissen wird man sich überzeugen, dass die Phosphorsäure gegen die Menge des Phosphors, um mehr als ein und ein halbmal im absoluten Gewichte betrage; und dass ihre Schwere gerade so viel, als der Phosphor und die ponderable Basis des Sauerstoffgases aufwiege. Aus ihrem concreten Zustande kann sie mit reinem Wasser nach Belieben in tropfbarflüssigen versetzt werden.

Wenn statt Quecksilber zur Sperrung der Glocke, Wasser genommen, übrigens aber auf gleiche Art manipulirt wird, so erscheint die Phosphorsäure nicht concret, sondern im Wasser gelöst, und muss nach dem Ausschwenken der Glocke, an deren Seitenwänden sie hängen bleibt, durchs Abdampfen concentrirt werden.

Will man den Phosphor in atmosphärischer Luft verbrennen, so braucht man keinen Ballon, und im Ganzen weniger Umstände. Der Phosphor wird auf einen auf dem Quecksilber oder Wasser der Wanne schwimmenden Teller in beliebiger Menge gegeben, darüber eine mit einer einzigen Mündung, welche nicht einmal verschlossen werden darf, versehene Glocke gestürzt, der Phosphor durch die offene Mündung mit einen glühenden Drath angezündet, und seine gänzliche Verbrennung abgewartet, welche durch die frey hineinströmende Luft unterhalten wird. Uibrigens ist uns schon (§. 123, *a*) be-

 kannt,

kannt, dass 100 Cubiczolle atmosphärischer Luft nur soviel Sauerstoffgas enthalten, als zur Säuerung von 10 Gran Phosphor erforderlich ist.

2tens: Wenn in einer mit dem gehörigen pneumatischen Apparat vorgerichteten tubulirten Retorte, die man höchstens zum vierten Theil ihres Raumes mit 2¼ Wasser verdünnter Salpetersäure im kalten Sandbade versieht, im gehörigen Verhältnisse Phosphor aufgelöst, und die Flüssigkeit bis zur Trocknung abgezogen wird, so übergeht unvollkommene Salpetersäure mit Wasser, und mit salpeterhalbsaurem Gase in die Recipienten, und die auf Rechnung der dadurch zerlegten Salpetersäure gebildete Phosphorsäure bleibt im concreten Zustande in der Retorte zurück; aus welcher sie nach vorläufigem Durchglühen, in reinem Wasser zum tropfbaren Zustand gebracht werden kann. Auf jedes Loth Phosphor kann man 4 Loth concentrirte Salpetersäure rechnen, und sie vorher mit 9 Loth diluiren. Mit stärkerer Salpetersäure erreicht man den Zweck nicht; weil darin der Phosphor augenblicklich, und zu stark auf die Zerlegung der Salpetersäure wirkt. Es erfolgt dabei gewöhnlich ein Uibersieden.

3tens: Uibersaure Salzsäure leistet bei gleicher Behandlung den nämlichen Erfolg. Ihr übermässiger Sauerstoff übergeht zum Phosphor, säuert ihn zur vollkommenen Säure, und die regenerirte gemeine Salzsäure kann mittelst der Destillation von der feuerfesten vollkommenen Phosphorsäure abgeschieden werden. Aber auch bei diesem Process muss alle Vorsicht gebraucht, nicht sogleich gefeuert, und mit den Feuergraden nur langsam gestiegen werden.

4tens:

4tens: Am besten geräth der Process, wenn eine tubulirte Retorte in kaltem Sandbade mit einem geräumigen Recipienten zum simplen Destillirapparat vorgerichtet wird. Durch den Tubulus giesst man auf $\frac{1}{4}$ des Retortenraumes gemeine Salzsäure, feuert mässig an, und trägt in die auf beiläufig 20° erwärmte Salzsäure granulirten Phosphor nach, damit er darin nach und nach bei der steigenden Wärme zerfliesse. Diese Vorrichtung lässt man etwas verkühlen, und tropft das gegen den Phosphor Nro 2do angegebene Verhältniss der Salpetersäure in die Retorte, verschliesst den Tubulus, und destillirt bis zur Trockenheit. Will man diesen Process nicht einschlagen, so bleibe man bei der zweyten Art, behalte die dort angegebenen Verhältnisse, arbeite aber lieber im Kleinen; so, dass in mehreren kleinen, auch ohne eine pneumatische Vorrichtung, nur mit geräumigen Recipienten versehenen Vorlagen, $\frac{1}{2}$ Loth Phosphor mit 2 Loth Salpetersäure, die mit $4\frac{1}{2}$ Loth Wasser diluirt wird, behandelt werde.

B. Durch die Abscheidung der Phosphorsäure aus ihren bekannten Verbindungen kann man sie gewinnen:

1tens: Es werden weissgebrannte thierische Knochen, Fischgräten, Austerschaalen, Hirschhorn, Elfenbein fein zerstossen, gesiebt, und in Salpetersäure bei einer angemessenen Temperatur ganz aufgelöst. In diese Auflösung tropft man so lange Schwefelsäure, als sich eine Trübe zeigt. Das Präcipitat ist Gyps, die darüber ruhende Flüssigkeit aber Salpetersäure, und Phosphorsäure. Man hellt sie ab, süsst und presst den Gyps durch eine dichte Leinwand durch,

ver-

vermischt die Flüssigkeiten zusammen, seiht sie durch, und behandelt sie aus einem simplen Apparate destillando bis zur Trockenheit, wornach man in der Retorte concrete Phosphorsäure, und in der Vorlage diluirte Salpetersäure erhält.

2tens: Das feine Mehl der thierischen Knochen übergiesst man in gläsernen Kolben und Phiolen mit ⅘ Schwefelsäure, die man vorher mit 12 Theilen Wasser diluirt hat; stellt alles auf einen mässig warmen Ort, und rührt es fleissig um. Man bekömmt im Bodensatze Gyps oder schwefelsauren Kalk, in der Flüssigkeit vollkommene im Wasser gelöste Phosphorsäure, welche entweder destillirt, oder auch nur aus Evaporationsschalen ganz abgedampft, die concrete Phosphorsäure zurücklässt.

Auf beide diese Arten erzeugte Phosphorsäure erscheint gewöhnlich in der Verbindung eines, obschon, geringen Antheils von Kalkerde. Man kann sie davon am besten mit Ammonium befreyen, nachdem sie vorhero mittelmässig durchs Abdampfen concentrirt worden ist; damit man sich versichere, dass in der Flüssigkeit kein Kalkwasser zurückbleibt, und aus Mangel des Wassers alle Kalkerde präcipitirt werde. Sodann seiht man das phosphorsaure Ammonium rein durch, dampft die Flüssigkeit bis zur Trockenheit ab, und schmelzt in einem Platintiegel den trockenen Rückstand ein. Während des Schmelzens wird das Ammonium ganz verflüchtigt, und die verglaste Phosphorsäure ist rein; die man dann nach Belieben in reinem Wasser tropfbarflüssig machen kann.

§. 399.

§. 399.

Braucht man zu einem chemischen Versuche, oder wegen Prüfung ihrer Eigenschaften, unvollkommene Phosphorsäure, so kann solche ohne alle künstliche Apparate auf die leichteste Art bereitet werden.

Leichte Art unvollkommene Phosphorsäure zu erzeugen.

Man bringt abgesonderte Phosphorstängel in offene, an einem Ende weitere, an dem andern zugespitzte gläserne Röhren, die man in der Weitung eines gläsernen, in eine geräumige Flasche eingesenkten Trichters nebeneinander reiht; die Flasche setzt man in eine mit kaltem Wasser gefüllte Schüssel, überdeckt alles mit einer gläsernen Glocke, an welcher zwey Seitenöffnungen angebracht sind, wodurch abwechslend das Salpeterstoffgas aus der Glocke heraus, und atmosphärische Luft in die Glocke hinein geleitet, welche also auch nach Belieben mit passenden Korkstöpseln geschlossen und geöffnet werden können. Diese Vorrichtung stellt man in einen Keller, oder an einen andern ruhigen Ort, wo die Temperatur höchstens 15° Reaum. beträgt. Der Phosphor, der sich isolirt in den conischen Glasröhren befindet, und nicht so sehr als wenn die Stängel in der sinnlichen Berührung wären, erhitzt werden kann, zerlegt nur langsam, ohne Entzündung, und mit schwachem Leuchten im Finstern, das Sauerstoffgas der in der Glocke befindlichen atmosphärischen Luft, wird auch mit dem Sauerstoffe nicht gesättigt, sondern nur zur unvollkommenen Säure umgeschaffen; welche mit der, aus der Atmosphäre gezogenen Wässrigkeit durch die Trichterröhre in die Flasche herab tropft, und

wie

wie ein dickes ungefärbtes Oel aussieht, zum Gebrauch aber nach Erfoderniss mit Wasser diluirt werden kann. Bei dieser Bereitung der unvollkommenen Phosphorsäure darf man nicht stets gegenwärtig seyn; man sieht nur zuweilen nach, um durch Eröffnung der Seitenmündungen der Glocke das Salpeterstoffgas heraus, und atmosphärische Luft hinein zu leiten.

§. 400.

Gebrauch der Phosphorsäure.

Der Gebrauch der vollkommenen und unvollkommenen Phosphorsäure schränkt sich auf chemische Versuche ein, welche mit ihr in verschiedener Absicht, Theils zur Erforschung ihrer Eigenschaften, ihres Verhaltens, und ihrer Wirkungen, Theils zur Bereitung eigenthümlicher phosphorsaurer Verbindungen mit Alkalien, Erden und Metalloxiden in chemischen Arbeitsstätten vorgenommen werden. Auch bedient man sich ihrer zu Zerlegungen anderer Neutral- erdiger- und metallischer Mittelsalze, damit sie wegen ihrer Feuerbeständigkeit auch jene Säuren aus ihren Verbindungen verdrängt, denen sie auf nassem Wege weichen muss. Ausserdem wird sie auch zur Bereitung der gephosphorten Metalle verwendet; und, wie der Phosphor zur Erzeugung der reinsten, vollkommenen und unvollkommenen Phosphorsäure der tauglichste ist, so kann wieder die Phosphorsäure in beiden ihren Zuständen zur völligen Entsäuerung und Darstellung des Phosphors bearbeitet werden.

§. 401.

§. 401.

Nach der Verwandtschaftsordnung bekömmt man mit der Phosphorsäure folgende Verbindungen: Ordnung, in welcher die übrigen Körper zu ihr verwandt sind.

Phosphorsaure	Kalkerde.
—	Schwererde.
—	Bittererde.
—	Kali.
—	Natron.
—	Ammonium.
—	Thonerde.
—	Zink - Oxid.
—	Eisen - Oxid.
—	Braunstein - Oxid.
—	Kobald - Oxid.
—	Nikel - Oxid.
—	Bley - Oxid.
—	Zinn - Oxid.
—	Kupfer - Oxid.
—	Wismuth - Oxid.
—	Spiessglanz - Oxid.
—	Arsenik - Oxid.
—	Quecksilber - Oxid.
—	Silber - Oxid.
—	Gold - Oxid.
—	Platin - Oxid.

ACHT

ACHT UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Boraxsäure.

§. 402.

Bei der ersten Entdeckung verfehlten die Chemiker die Wesenheit der Boraxsäure.

Die Boraxsäure wurde bei ihrer ersten Entdeckung durch Homberg, im Jahre 1702, der sie aus dem Borax mit Zusatz des Eisenvitriols durch die Sublimation abgeschieden hat, irrig für eine Zusammensetzung aus Borax und Schwefelsäure angesehen, und flüchtiges Vitriolsalz genannt.

Nicht lang darauf hat Lemery ihre Abscheidung aus dem Borax mit mehreren anderen damals bekannten Säuren durch Versuche bewiesen. Man fand bei ihrer Anwendung in der Heilkunde, dass sie eine besänftigende Wirkung hervorbringe, und hat ihr den Namen Sedativsalz beigelegt. Späterhin hat man sich durch weiter fortgesetzte Versuche überzeugt, dass sie nicht bloss die allen übrigen Säuren zukommenden, sondern auch eigene sie wesentlich unterscheidende Eigenschaften besitze. Es wurde ihr also mit Recht eine eigene Stelle unter den Säuren eingeräumt; und man heisst sie Boraxsäure, weil sie einen wesentlichen Grundbestandtheil des Boraxes ausmacht.

Bisher glückte es noch keinem Chemiker, sie in chemische Grundbestandtheile zu zerlegen,

welches

welches zwar nicht ihre Einfachheit, aber doch soviel beweist, dass sie nicht sehr, und wahrscheinlich nur aus zwey Bestandtheilen zusammengesetzt sey, die untereinander eine viel stärkere Verwandtschaft besitzen, als dass sie durch einen dritten Körper getrennt werden könnten.

Ihre mit anderen Säuren übereinstimmenden Eigenschaften berechtigen uns, den allen zerlegbaren Säuren gemeinschaftlichen Sauerstoff auch für ihren Bestandtheil anzunehmen. Aber von ihrer unbekannten Basis, welche sich mit dem Sauerstoff in einer sehr genauen concreten Verbindung zu befinden scheint, können wir noch keinen Begriff haben, und müssen also deren Entdeckung von der Zukunft abwarten. Denn die Vermuthungen, dass sie aus Fett und Thonerde, oder aus Phosphorsäure und Thonerde, ja aus Kohle und anderen Verbindungen zusammengesetzt sey, und durch natürliche Zerlegungen fetter Stoffe gebildet werde, sind theils längst schon widerlegt, theils noch unerwiesen.

§. 403.

Die Eigenschaften der Boraxsäure sind: *Ihre Eigenschaften beweisen ihre saure Natur.*

a) Sie erscheint bei ihrer Erzeugung nicht bloss concret, sondern krystallinisch, in weissen glänzenden leichten fett anzufühlenden schuppichten Theilen, welche wegen ihrer sehr dünn ausgedehnten Flächen, zum Theil auf dem Wasser schwimmen, zum Theil aber in Flockenartige Gestalten vereinigt, zu Boden sinken.

b) Ihr Geschmack ist salzig säuerlich kühlend, aber in ihren concreten Theilen weniger

aus-

ausnehmbar, als wenn sie nur in der zu ihrem flüssigen Zustand benöthigten Menge Wassers gelöst, verkostet wird; mit zu vielem Wasser diluirt, äussert sie fast keinen Geschmack.

c) Sie röthet einige blaue Pflanzenfarben, vorzüglich aber die mit Lakmus getränkten Papiere, wenn sie auch von der ihr gerne anhängenden Säure, mittelst welcher sie aus dem Borax abgeschieden wurde, befreyt ist.

d) Um sie flüssig zu erhalten, muss zu ihrer Lösung bei der gewöhnlichen Lufttemperatur 19mal soviel, und beim Siedgrade ein doppeltes Gewicht Wasser verwendet werden.

e) Der Alcohol löst diese Säure auf, und brennt alsdann mit einer Zeisiggrünen Farbe.

f) Sie erleidet keine Veränderung in der atmosphärischen Luft, in dem Sonnenlichte, im Sauerstoffgase, Salpeterstoffgase; und eben so wenig durch die Behandlung mit Kohle, dem Phosphor und Schwefel; ist auch auf diese Körper selbst unwirksam. Wird sie aber mit vollkommener Schwefelsäure, Salpetersäure, oder übersaurer Salzsäure über die concrete Boraxsäure destillando behandelt, so erhält man unvollkommene Schwefel- oder Salpetersäure, und regenerirte gemeine Salzsäure. Noch kann aber mit Gewissheit nicht behauptet werden, ob dadurch die Boraxsäure in einen übersauren Zustand gebracht werde.

g) Der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, schmilzt sie noch vor dem Rothglühen,

bleibt aber Teigartig, und wird erst in der Rothglühehitze dünnflüssig. Nach dem Stocken sieht sie einer Glasmasse gleich, wird aber in der Luft nach und nach undurchsichtig, ohne darin merkbar feucht zu werden. Im Wasser löst sie sich wieder auf. Man kann ihr also mit Grund die vollkommene Feuerbeständigkeit zueignen; wogegen das Verhalten, dass sie sublimando verflüchtigt wird, nichts beweist. Denn nur so lange sie noch Wasser enthält, wird sie durch dessen Dämpfe mitgerissen; ganz trocken widersteht sie schlechterdings der Verflüchtigung.

h) Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,480: 1,000.

i) Sie geht mit Alkalien, Erden, Metalloxiden zur Bildung eigenthümlicher neutralerdiger- und metallischer Mittelsalze Verbindungen ein; und obschon ihre Verbindungsverwandtschaft gegen diese Körper viel schwächer, als die der meisten Säuren ist, so zerlegt sie doch im trocknen Wege die Verbindungen sehr vieler Säuren, und entreisst ihrer eigenen Feuerbeständigkeit wegen, die alkalischen, erdigen und metalloxidischen Grundlagen, welche sie ihnen im nassen Wege überlassen und abtreten muss; auf ihre Rechnung kann aber kein Metall oxidirt werden.

§. 404.

Die Natur liefert uns allein die Boraxsäure, ohne dass sich die Kunst ihrer unmittelbaren

Sie ist bloss Naturerzeugniss.

ren Darstellung bisher noch rühmen kann, und zwar im freyen und im gebundenen Zustande als einen Grundbestandtheil einiger Körper. Frey ist sie erst im Jahre 1776 durch Höfer in den Gewässern einiger Landseen im Toskanischen ohnweit Siena entdeckt worden; sie kömmt aber am häufigsten in dem Lago Cherchiajo in der Gegend Monte rotondo, und Castel nuovo vor. Nach Winterl wird sie in einer ungarischen Berghöhle gefunden. Der Sedativspath, oder Boracit, von einigen cubischer Quarz genannt, enthält sie zum wesentlichen Grundbestandtheil in der Mitverbindung der Kalkerde, Bittererde, Thonerde, und des Eisenoxides. In dem Tinkal oder rohen, und noch reichlicher und viel reiner ist sie in dem raffinirten Borax in der chemischen Verbindung des Natron zu finden.

§. 405.

Ihre Darstellung kann nur durch die Zerlegung des Boraxes bewirkt werden.

Die Boraxsäure kann nur aus ihren Verbindungen durch eine zerlegende Verwandtschaft abgeschieden, und so dargestellt werden. Man bedient sich dazu allezeit des reinen raffinirten Boraxes; und weil zu dem Natron desselben die meisten Säuren eine nähere Verwandtschaft haben, so wählt man auch am liebsten eine der drey erstern mineralischen Säuren in ihrem vollkommenen Zustande, zu dem Processe; welcher darin besteht, dass man sich zuerst eine nicht zu wässrige, folglich gesättigte Boraxlösung in sechs Theilen siedenden Wassers vorbereitet, welche wenn sie rein ist, nicht einmal filtrirt werden darf. Doch ist solches zuweilen nothwendig, weil selbst der raffinirte Borax oft fremdartige

artige Beimischungen mitführt; und dann muss seine trübe Lösung, so wie sie noch heiss ist, durch ein dichtes leinenes Filtrum durchgeseiht werden. In diese noch warme Lösung tropft man halb, oder höchstens ¾ soviel Schwefelsäure gegen den Borax gerechnet; von der Salpeter- oder auch Salzsäure aber, müssen schon gleiche, und wenn sie nicht concentrirt sind, auch zwey Theile genommen werden. Man mischt alles mit einer reinen Glasröhre gut untereinander, und erwartet die Abkühlung. War die Boraxlösung nicht zu wässrig, so erscheint während ihrem Verkühlen, auf der Oberfläche der Flüssigkeit, in weissen, dünnen, glänzenden, locker angehäuften, glatt anzufühlenden Schuppen die Boraxsäure, die man entweder durchs Abschöpfen mit einem fein durchgelöcherten Platinlöffel, damit die Flüssigkeit durchtropfe, oder mittelst des Durchseihens durch Druckpapier sammelt, mit wenigem kalten Wasser in einer Geschwindigkeit abspühlt, und in der Sonne oder auch nur auf einem warmen Orte trocknet. Die übrige Flüssigkeit muss in sehr mässiger Temperatur evaporirt werden; und so lange noch bei ihrer abwechslenden Abkühlung auf der Oberfläche concrete Boraxsäure theils in kleineren schuppenförmigen Theilen, theils staubartig, wenn schon auf den Seitenwänden oder auf dem Boden der Evaporationsschale erscheint, sammelt man sie mittelst des Durchseihens, wie die erste im Filtro, behandelt zulezt die Flüssigkeit nach Krystallisationsregeln, wäscht die Krystalle mit Weingeist aus, und dampft lezteren bis zur Trocknung ab, um auch den Rückstand der Boraxsäure noch zu gewinnen.

Je nachdem man die Säure zur Zerlegung des Boraxes und zur Abscheidung der Boraxsäure gewählt hat, werden auch die Krystalle entweder schwefelsaures Natron, oder salpetersaures Natron, oder salzsaures Natron seyn.

§. 406.

Der trockene Weg ist zu ihrer Abscheidung kostspielig, und langweilig.

Die Vorschrift, nach welcher die Boraxsäure mit eben diesen Zusätzen sublimando abgeschieden werden soll, ist nicht bloss kostspieliger, sondern auch minder ausgiebig; weil, auch bei öfters wiederholter Sublimation, immer nur ein kleiner Theil der Boraxsäure mit Wasserdämpfen mitgerissen, im Sublimate locker hängen bleibt, und leicht wieder durch blosses Berühren des Kolbens auf den Rückstand herabfällt; das meiste aber von der Boraxsäure bleibt, nachdem sie nach Abscheidung des Wassers trocken wird, zurück, und sie kann wegen ihrer Feuerbeständigkeit für sich nicht aufsublimirt werden. Es liesse zwar dieser Process sich dadurch verkürzen, dass, nachdem der im Wasser vorher gelöste Borax mit einer beliebigen Säure gänzlich zerlegt, und alles Flüssige in die Vorlage abgezogen worden ist, der trockene, aus einer mechanischen Mischung der Boraxsäure und dem entstandenen Neutralsalz bestehende, Rückstand vorher gepulvert, und auf den Fall der Unauflösbarkeit des neuen Neutralsalzes im Alkohol, daraus mit lezterem die Boraxsäure ausgesüsst werden könnte, die man alsdann durch eine Destillation vom Alkohol befreyt rein erhalten würde; aber auch durch dieses

ses Mittel wird weder an Unkosten, noch an der Zeit etwas gewonnen.

§. 407.

Wenn zur Erzeugung der Boraxsäure aus dem Borax, nach der Angabe §. 405, von der fremden Säure, sie mag welche immer seyn, mehr genommen wird, als zur Neutralisirung des Natron erforderlich ist, so bleibt der mehrere Antheil der fremden Säure an der abgeschiedenen Boraxsäure hängen; und selbst mit dem entstandenen neuen Neutralsalze ist sie gewöhnlich etwas verunreinigt. Und obgleich sie von beiden diesen fremden Beimischungen durchs Abspühlen mit wenigem kaltem Wasser grösstentheils gereinigt wird, so ist es doch zur völligen Uiberzeugung von ihrer Reinheit gut, die erzeugte Boraxsäure in hinreichender Menge destillirten Wassers aufzulösen, und durch ein sehr mässiges Evaporiren zum Krystallisiren zu bringen, wo alsdann wenigstens die ersten Anschüsse ganz reine Boraxsäure seyn werden.

Reinigung der Boraxsäure.

§. 408.

Diese Säure dient in chemischen Werkstätten vorzüglich zur Neutralisirung des raffinirten Boraxes, um das darin prädominirende Natron ganz zu sättigen; wozu aber noch einmal so viel an reiner Boraxsäure erforderlich ist, als davon der Borax enthält. Und da durch wiederholte Zerlegungen erwiesen ist, dass der Borax an Natron 0,17, an Boraxsäure 0,34, und an Krystallisationswasser 0,49 enthalte, so kann hiernach

Zweckmässige Benutzung derselben.

hiernach auch die Menge der zu seiner Neutralisirung nöthigen Boraxsäure bestimmt werden. Da leztere eine zu schwache Verwandtschaft gegen die Metalloxide besitzt, so hält es auch schwer, unmittelbare Boraxsäure-Metallauflösungen zu bereiten. Man bedient sich also zu dieser Absicht der zerlegenden Verwandtschaften, und bringt in die wechselseitige Einwirkung eine saure metallische Auflösung, und einen neutrellen Borax; wobei die Boraxsäure ihr Natron derjenigen Säure überlässt, worin das Metalloxid aufgelöst war, und sich mit lezterem verbindet. Der gemeine raffinirte Borax taugt dazu nicht, weil er durch sein übermässiges Natron die sauren metallischen Auflösungen ganz anders zerlegt, aus welchen nur das Metalloxid präcipitirt wird.

Zur Bereitung der übrigen Neutralsalze wird die Boraxsäure auch mit Kali und Ammonium chemisch verbunden; doch müssen auch hier die alkalischen Bestandtheile etwas vorschlagen, wenn man krystallisirbare boraxsaure Neutralsalze darstellen will. Ihre Feuerbeständigkeit, Schmelz- und Verglasbarkeit machen sie zum brauchbaren Zusatz bei docimastischen, metallurgischen, und hialurgischen Arbeiten; doch hat diessfalls der von seinem Krystallisationswasser befreyte Borax, besonders in Hinsicht des Preises, einen Vorzug. In der Medicin ist die Anwendung der Boraxsäure unter dem Namen des Sedativsalzes bekannt.

§. 409.

Nach der bisher erforschten Verwandtschafts-ordnung sind folgende Verbindungen zwischen der Boraxsäure, und den übrigen Körpern bekannt:

Verwandtschaft der übrigen Körper gegen die Boraxsäure.

Boraxsaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Bittererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.

NEUN UND ZWANZIGSTER ABSCHNITT.

Bernsteinsäure.

§. 410.

Gründe, aus welchen die Bernsteinsäure, unter den mineralischen Säuren aufgeführt wird.

Die Ursache, aus welcher wir die Bernsteinsäure unter den mineralischen Säuren aufführen, ist in dem zur ersten Eintheilung der sauren Salze angenommenen Unterschiede gegründet. Denn es kann 1tens: weder analytisch noch synthetisch erwiesen werden, dass die Basis der Bernsteinsäure zusammengesetzt sey; und die Behauptungen einiger, dass bei der Behandlung des Bernsteins in einer nicht zu übertriebenen höheren Temperatur, dessen Kohlenstoff, Wasserstoff, und Sauerstoff in einem bestimmten Verhältnisse zur Bildung dieser Säure eine ganz neue Verbindung eingehen, ist zwar eine sehr wahrscheinliche Vermuthung, aber auch nichts mehr, und kann noch zur Zeit keinen annehmbaren Beweis abgeben. 2tens: gehört der Bernstein, aus welchem diese Säure vorzüglich bereitet wird, als ein Erdharz in das unorganische Reich; und wenn sie schon auch aus einigen organischen Körpern erhalten werden kann, so beweist doch solches keineswegs ihre Abkunft aus dem vegetabilischen- oder Thierreiche, wenigstens nicht ausschlüsslich. 3tens: widersteht sie ohngeachtet ihrer Flüchtigkeit der Zerlegung durch die

allei-

alleinige Wirkung des Wärmestoffs; ja man kennt auch kein anderes Mittel sie in ihre vermeynten Bestandtheile zu zerlegen.

§. 411.

Diese Säure besitzt folgende Eigenschaften: Wesentliche Eigenschaften dieser Säure.

1tens: Vollkommen gereinigt erscheint sie ganz ungefärbt, und durch die Krystallisation behandelt in dreyseitigen Prismen mit scharf abgestumpften Endspitzen; mitunter auch zuweilen in verschobenen vierseitigen Tafeln.

2tens: Sie äussert allgemein eine schwache Wirkung auf andere Körper, daher auch ihr Geschmack nur mildsäuerlich ist, und die Röthung einiger blauen Pflanzenfarben durch sie auch nicht stark ausfällt.

3tens: Siedendes Wasser löst den dritten, kaltes bei der gewöhnlichen Lufttemperatur den vier und zwanzigsten Theil seines Gewichts von dieser Säure auf. Im ersten Falle trennt sie sich beim Verkühlen ihrer Lösung concret aus dem wenigen Wasser; der Alkohol löst sie auch auf.

4tens: Im Wärmestoff ist die concrete krystallinische Bernsteinsäure leicht, aber ohne chemische Zerlegung lösbar; erhitzt man sie auf einem silbernen Löffel über glühenden Kohlen, oder über einer Kerzenflamme, so übergeht sie zuerst in tropfbarflüssigen, und dann in Gaszustand; sie entflieht in sichtbarem weissen Dampfe, welcher stark zum Husten reitzt, ganz ohne einen kohlenartigen, oder sonstigen Rückstand zurückzulassen.

5tens: Sie besitzt, und äussert auch wirklich, Verbindungsverwandtschaften gegen die Alkalien und Erden; und bildet mit Kali, Natron, Ammonium, Schwererde, Kalkerde, und Thonerde krystallisirbare Salze. Mit Bittererde vereinigt lässt sie sich nicht zum Anschiessen bringen; aber alle diese bernsteinsauren Neutral- und erdigen Mittelsalze sind in höherer Temperatur, mit Ausnahme des bernsteinsauren Ammoniums, welches nur verflüchtigt wird, zerlegbar. Die Bernsteinsäure entflieht; und lässt die feuerfesten Alkalien und Erden rein zurück. Metalle können auf ihre Rechnung oxidirt werden; sie geht aber mit ihren Oxiden Verbindungen ein, welche als eigenthümliche bernsteinsaure metallische Mittelsalze ebenfalls in höherer Temperatur zerlegbar sind.

§. 412.

Ungewissheit, ob sie schon ausgebildet in der Natur zu finden sey.

Obschon diese Säure ausser dem Bernstein auch aus dem Asphalt, Amber, und Copal erhalten, und daher diese Körper, welche allen drey Naturreichen angehören, als ihre Lagerstätte angesehen werden können, so kann dennoch mit Gewissheit noch nicht behauptet werden, ob sie schon darin wirklich ausgebildet, und in Verbindungen ihrer übrigen Grundbestandtheile darin wirklich enthalten sey; oder, ob gedachte Harze nur die unbekannte Grundlage dieser Säure, und den Sauerstoff in einem ganz andern Verhältnisse, als solches zur Bildung dieser Säure erfoderlich ist in ihrer Grundmischung einschliessen; wiewohl auch der Fall möglich ist, dass bei der Bereitung der Bern-

steinsäure ihre Basis aus der übrigen Verbindung abgeschieden, erst auf Rechnung der mitwirkenden atmosphärischen Luft, wenn nicht ganz, doch zum Theil mit Sauerstoff eine Verbindung zur Bildung dieser Säure eingehe. Bis alles dieses durch verlässliche Resultate zweckmässiger Versuche ausgemittelt wird, kann nur soviel in Betreff der Geburtsorte der Bernsteinsäure für richtig angenommen werden, dass sie der bisherigen Erfahrung nach, in der Natur in freyem Zustande nicht angetroffen, und auch im gebundenen wahrscheinlich nur in sehr zusammengesetzten Grundmischungen obiger Körper gefunden werde.

§. 413.

Resultate des Processes ihrer Erzeugung.

Zur Erzeugung der Bernsteinsäuse nimt man gewöhnlich und am liebsten den Bernstein. Weil man aber aus der Erfahrung weiss, dass aus einem Pfunde kaum 1 Loth abfällt, so muss nach der Absicht der zu erzeugenden Menge der Säure, auch die Quantität des Bernsteins bestimmt werden. Man füllt mit dem gepulverten Bernstein auf höchstens $\frac{2}{3}$ des Rauminhalts lieber mehrere kleinere, als eine einzige grosse Glasretorte, oder auch breit - und kurzhälsige Kolben, die man mit geräumigen Helmen, und Recipienten gehörig verbindet. Die Retortenhälse dürfen nur in einen Ballon eingesenkt, und nach Vorrichtung eines Apparats, die Fugen bloss mit Ochsenblasen, oder auch Papierstreifen, auf welche man Buchbinderkleister oder auch eine andere Teigmasse aufgetragen hat, versichert werden; die Feuerung aus Sandkapellen

pellen muss in sehr mässig steigenden Feuergraden unterhalten werden. Man bekommt dabei:

a) eine in die Vorlage destillando übergehende säuerliche Flüssigkeit, welche das Phlegma des Bernsteins genannt wird.

b) Einen Sublimat im Helm des Kolbens, oder in dem obern Theile des Retortenhalses, welcher bei gehöriger Feuerung den ganzen, beiläufig 3 procent betragenden Antheil der Bernsteinsäure ausmacht.

Wenn dieser Process bloss die Erzeugung lezterer bezielt hat, so kann die Feuerung ganz eingestellt, und nach der Verkühlung und Auseinandersetzung des vorgerichteten Apparats auch die aufsublimirte Bernsteinsäure ausgeräumt werden. Beobachtet man nicht den Zeitpunct, bei welchem schon keine Bernsteinsäure zum Vorschein kommt, so wird durch eine längere Feuerung auch das Bernsteinöl hinübergetrieben, welches an der aufsublimirten Säure hängen bleibt, sie braun färbt, und ihr einen unangenehmen brandigen Geruch mittheilt.

Den Rückstand aus dem Kolben oder der Retorte, da er gewöhnlich zusammengebacken, oder fast in einen Klumpen zusammengeflossen erscheint, unterwirft man nach vorläufiger Pulverung einer neuen Destillation; man bekömmt alsdann noch

c) in der Vorlage anfangs ein hellgelbes, und dann immer ein dunkleres braunes Bernsteinöl; und wenn nichts flüssiges mehr übergeht, bläht sich

d) der ganze Rückstand zu einer schwarzglänzenden leichten porösen Kohle in der Retorte auf, welche Bernsteinkohle heisst.

§. 414.

Aus den Resultaten dieses Processes kann zwar sehr wahrscheinlich geschlossen werden, dass sich die Grundbestandtheile des Bernsteins bei der steigenden Temperatur in ganz anderen Verhältnissen, als sie sich untereinander zur Wesenheit dieses Harzes in dessen Grundmischung vereinigt befinden, zu ganz neuen Producten folgenderweise verbinden:

Die Theorie davon beweist nicht ihre Präexistenz im Bernstein.

a) ein Theil des Wasserstoffs verbindet sich insbesondere mit soviel Sauerstoff, dass daraus Wasser entstehen kann, welches sogleich in der Vereinigung der sich unter einem, aus einem besondern Antheil des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs bildenden eigenen Säure, als die ersten am leichtesten im Wärmestoff lösbaren zwey Producte in die Vorlage übergeht.

b) Die concret aufsublimirbare Bernsteinsäure soll insbesondere aus Kohlenstoff, Wasserstoff, und analogisch von anderen Säuren zu schliessen, aus dem grössten Verhältnisse des Sauerstoffs zusammengesetzt werden, und das zweyte Product ausmachen.

c) Das hernach aus dem Rückstande noch hinüber in die Vorlage gehende Bernsteinöl, muss aus dem übrigen Wasserstoff, und Kohlenstoff zusammengesetzt werden. Und weil es nicht rein, sondern brenzlich ist, so kann nach der reinen Theorie die Mit-

auf-

aufnahme eines Theils Sauerstoffs auch in dessen Grundmischung keineswegs beseitigt werden.

d) In der rückbleibenden aufgeblähten Kohle ist ohne allen Zweifel der prädominirende Bestandtheil, der Kohlenstoff, der nur aus Mangel des nöthigen Sauerstoffs zu keiner Kohlensäure umgeschaffen werden kann. Bei gehöriger Beurtheilung dieser sämmtlichen Resultate müssen jedem in chemischen Versuchen wohl bewanderten Chemiker zur Einstimmung in diese nur hypothetisch angenommene Theorie bedenkliche Zweifel aufstossen, besonders weil man die nur zur Bildung der angeführten Producte erfoderliche beträchtliche Menge des Sauerstoffs in der alleinigen Grundmischung des Bernsteins erweislich nicht annehmen kann. Bis zur annehmbaren Darstellung wirklicher Thatsachen, muss jedoch eine befriedigende Erklärung aufgeschoben bleiben.

§. 415.

Beste Art ihrer Reinigung.

Bei aller Achtsamkeit, welche in Erzeugung der Bernsteinsäure mit der mässigen Feuerung beobachtet wird, fällt doch solche gewöhnlich mit etwas Bernsteinöl verunreinigt aus, was ihre gelbe Farbe und ein brenzlicher unangenehmer Geruch deutlich anzeigen. Ihre Reinigung und gänzliche Abscheidung von dem ihr anhängenden Oele wird am besten erreicht, wenn die unreine Bernsteinsäure in reinem kochenden Wasser aufgelöst, dazu halb soviel, als sie concret gewogen hat, an reinem ausgebrannten

Koh-

Kohlenstaub eingerührt, alles zusammen etwas aufgekocht, und durch einen angefeuchteten von innen mit Kohlenstaub bestreuten linnenen Spitzbeutel durchgeseiht wird. Die durchgeseihte Flüssigkeit nach den Krystallisationsregeln bearbeitet, gibt ganz reine farblose Bernsteinsäure.

Mit Weitläufigkeit sind die sonst üblichen Reinigungsarten derselben verbunden, wenn man sie mit verprasseltem und fein zerriebenem Küchensalz, mit gut getrocknetem oder auch gebranntem feinen Thon, mit reinem und feinem Quarzsand vorher anreibt, und dann sublimirt, oder auch bloss mit zwey Theilen diluirter Salpetersäure übergiesst, und destillando behandelt; da denn in die Vorlage unvollkommene Salpetersäure übergeht. Die Bernsteinsäure aber bleibt in weissen reinen Krystallen zurück.

§. 416.

Verwendung, und Prüfung der verfälschten Bernsteinsäure.

Der Bernsteinsäure bedient man sich in chemischen Werkstätten selten, ausser zu belehrenden Versuchen, um ihre Eigenschaften, ihr Verhalten, ihre Wirkungen zu erforschen, und noch weiter aufzudecken. Häufiger wird sie in der Heilkunde gebraucht; aber ihre geringe Ausbeute, wenn man sie auch auf das genaueste aus dem reinsten Bernstein bereitet, und der dadurch nothwendig erhöhte Preis derselben, haben unredliche Fabrikanten zur unerlaubten Gewinnsucht, und Verfälschung verleitet. Man findet in den Officinen zweyerley erkünstelte Präparate, welche statt reiner Bernsteinsäure unkundigen Käufern um theures Geld aufgedrungen werden. Das eine besteht aus Salmiak,

miak, der bloss mit übermässiger Salzsäure, und mit Bernsteinöl imprägnirt ist; das andere ist aus Weinstein, Schwefelsäure, und Bernsteinöl zusammengekünstelt. Da diese unzweckmässige Surrogate unmöglich gleiche Wirkung mit der reinen Bernsteinsäure leisten können, so ist es Pflicht des Arztes, und auch des Apothekers selbst, sich vor der Verschreibung, und Ausspendung der Bernsteinsäure von ihrer Aechtheit zu überzeugen; was nach chemischen Grundsätzen leicht ausführbar ist. Denn man darf nur die sich schon durch den brenzlichen Geruch verrathenden verdächtigen Präparate mit kaustischem Kalk anreiben, und in höherer Temperatur prüfen; verspürt man während dem Anreiben mit Kalk Ammoniumgas durch den Geruch, so ist die erste Verfälschung entdeckt; die zweyte beweist das Aufblähen, ein eigenthümlicher Geruch nach verbranntem Weinstein, und ein kohlichter Rückstand, indem die reine Bernsteinsäure in weissen Dämpfen ganz verflüchtigt wird.

§. 417.

Ordnung ihrer Verwandtschaften.

Aus der nachstehenden Reihe der bernsteinsauren Verbindungen ist die Ordnung ihrer Verwandtschaften zu ersehen:

Bernsteinsaure	Schwererde.
—	Kalkerde.
—	Kali.
—	Natron.
—	Ammonium.
—	Bittererde.

Bern-

Bernsteinsaure Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.

DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Arseniksäure.

§. 418.

Entdeckung der Arseniksäure, und Unterschied ihrer Grundmischung.

Es hat zwar zuerst Macquer aus seinen mit dem weissen Arsenik vorgenommenen Versuchen geschlossen, dass daraus eine eigene Säure erhalten werden könnne, und man hat nach dem damaligen System angenommen, dass der weisse Arsenik aus der muthmasslichen Säure, und noch einem kleinen Antheil Phlogiston zusammengesetzt sey, welches in grösserem Verhält- nisse

nisse mit dem weissen Arsenik verbunden, diesen zum gediegenen Metalle herstellen sollte. Aber Macquer gerieth noch nicht auf die Entdeckung der Art, wie diese Säure eigentlich darzustellen wäre. Im Jahre 1775, gelang es dem auch durch andere nützliche Erfindungen für die Chemie verdienstlichen Scheele das Geheimniss dadurch zu entdecken, dass er aus dem Resultate, dass gemeine Salzsäure über Braunstein destillirt zu der vorher sogenannten dephlogistisirten Salzsäure übergehe, einen ähnlichen Process ausgemittelt hat, auch aus dem weissen Arsenik die Arseniksäure zu erhalten. Dem Scheele gebührt also mit allem Rechte die Ehre dieser Erfindung. Die Erklärung darüber konnte damals nur damit angegeben werden, dass der Braunstein bei der Behandlung mit weissem Arsenik lezterem auch den geringen Rest des Phlogistons entziehe, wodurch die Arseniksäure als ein Educt aus dem weissen Arsenik erhalten wird.

Jezt muss diese Säure für zusammengesetzt aus dem Arsenikmetall, und dem zu ihrer Bildung benöthigten Sauerstoff, als dem, allen Säuren gemeinschaftlich angehörigen Grundbestandtheil angesehen werden, welches synthetisch und analytisch bewiesen werden kann. Sie ist auch dann, wenn sie nach verschiedenen weiter vorkommenden Processen selbst aus dem weissen Arsenik erzeugt wird, und in jedem Falle ein wahres Product. Ihre Basis, das Arsenikmetall, welches wir bei der Abhandlung der spröden Metalle kennen lernen werden, hat zum Sauerstoff eine grosse Verwandtschaft, und verbindet sich damit in verschiedenen Verhältnissen.

sen. Der metallische Zustand verschwindet, sobald das Arsenikmetall auch nur wenig Sauerstoff in seine Verbindung aufnimt, für den es bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft auch in niederer Temperatur schon empfänglich ist. Aber diejenige Quantität des Sauerstoffes, welche dieses Metall zu dem weissen Arsenik umzuschaffen vermögend ist, kann damit auf Rechnung der atmosphärischen Luft nur in einer höheren Temperatur verbunden werden.

Dieser Grad der Säuerung bestimmt schon nach der Theorie den unvollkommenen Zustand einer Säure, und so wird auch der weisse Arsenik angesehen. Es fehlen ihm zwar noch zum Theil die Eigenschaften der übrigen unvollkommenen Säuren, denn sein Geschmack ist süsslich brennend, und nicht sauer, und röthet auch den sehr empfindlichen Lakmussaft nicht merklich; ist aber doch in 80 Theilen kaltem, und 15 Theilen siedendem Wasser lösbar, und weicht diesfalls von dem Verhalten aller übrigen Metalloxide charakteristisch ab. Er enthält schon mehr Sauerstoff, als bei seinem ersten Säuerungsgrade, indem er als Metalloxid eigentlich erscheint; und seine Verbindungen, wenigstens mit alkalischen Grundlagen, unterscheiden sich ihrer mehr eigentlichen salzigen Beschaffenheit nach wesentlich von den Verbindungen anderer Metalloxide mit Alkalien. Der weisse Arsenik wird sonst Giftmehl, und Hüttenrauch nach der alten Nomenclatur genannt; jezt heisst er weisses Arsenikoxid, verdient aber wegen seiner schon mehr salzigen Eigenschaften zum Unterschiede von den übrigen Metalloxiden Arseniksaures, oder auch unvollkommene Arseniksäure genannt zu

werden.

werden. Einige heissen ihn arsenikte Säure. Wird entweder das Arsenikmetall in einem fort, oder das Arseniksaure durch zweckmässige Behandlung mit soviel Sauerstoff versehen, als ihre wechselseitige Verbindungsverwandtschaft gestattet, so bekömmt man erst die eigentliche Arseniksäure in vollkommen gesäuertem *Z*ustande, welche wegen ihrer metallischen Grundlage nicht bloss als eine mineralische, sondern auch als eine wahrhaft metallische Säure angesehen werden muss.

§. 419.

Beweise, dass sie aus dem Arsenikmetall und Sauerstoff zusammengesetzt sey.

Dass die Arseniksäure wirklich aus dem Arsenikmetall und Sauerstoff zusammengesetzt sey, kann durch folgende synthetische und analytische Versuche bewiesen werden.

1tens: Durchs Verbrennen des metallischen Arseniks entweder in atmosphärischer Luft, oder in einem Sauerstoffgase. Bei diesem Versuch geht das Arsenikmetall die ersten drey Grade der Säuerung durch; das Sauerstoffgas wird gänzlich verzehrt; aus der atmosphärischen Luft bleibt nur Salpeterstoffgas mit dem geringen Antheile des kohlenstoffsauren Gases zurück. Das Product dieser Verbrennung ist endlich vollkommene Arseniksäure, welche gegen das zum Versuche genommene Metall in ihrem absoluten Gewichte um eben soviel zugenommen hat, als das Sauerstoffgas an seiner an das Arsenikmetall überlassenen ponderablen Basi verliert.

2tens: Durchs Digeriren des metallischen Arseniks in Salpetersäure, oder auch übersaurer Salzsäure, in einer Glasretorte, und durch

die

die nachherige gelinde Destillirung bis zur Trockenheit. Die Resultate dieses Versuches sind salpeterhalbsaures Gas, unvollkommene Salpetersäure, regenerirte gemeine Salzsäure, welche samt ihrem Wasserantheil in die Vorlagen übergehen, und wenn gegen das Arsenikmetall genug an Säure gegeben wird, vollkommene Arseniksäure, welche in der Retorte zurück bleibt.

3tens: Wenn gepulvertes Arsenikmetall mit trockenem Salpeterpulver nach und nach in einen glühenden Tiegel mit aller dabei nöthigen Vorsicht unter dem Mantel eines wohlziehenden Schornsteins zum Verpuffen eingetragen wird, so bekömmt man als Resultat dieses Versuches arseniksaures Kali. Das Arsenikmetall wird hiebei auf Rechnung der sich zerlegenden Salpetersäure zur vollkommenen Arseniksäure gesäuert, das Salpeterstoffgas verfliegt, und die ausgebildete Arseniksäure geht mit Kali des zerlegten Salpeters eine chemische Verbindung ein.

4tens: Tropfbarflüssige Arseniksäure über den sechsten Theil ihres Gewichtes von reinem Schwefel digerirt, dann bis zur Trockenheit destillirt, gibt in der Vorlage Schwefelsäure; in der Retorte bleibt bei nicht übertriebener Feuerung Arseniksaures.

5tens: Wird die Arseniksäure über Kohlenstaub destillirt, so bekömmt man zuerst kohlenstoffsaures Gas, und Arseniksaures, bei wiederholter Operation mit frischem Kohlenstaub oder einem fetten Oele, nach vorläufigem Anreiben mit dem ersten Rückstand wieder kohlenstoffsaures Gas, und Arsenikoxid, welches auf gleiche Art behandelt, endlich auch den lezten

Antheil des Sauerstoffs dem Kohlenstoffe überlässt; und nach völliger Deoxidirung sublimirt sich der metallische Arsenik.

Diese synthetischen, und analytischen Beweise: dass die Arseniksäure aus dem Arsenikmetall und Sauerstoff zusammengesetzt sey, sind zwar leicht zu fassen, werden aber im Vortrage mehr auseinander gesetzt werden.

§. 420.

Charaktere der vollkommenen Arseniksäure.

Folgende Eigenschaften charakterisiren die Arseniksäure:

a) Ihr natürlicher Zustand ist der concrete unförmige, den sie aber in freyer Luft nicht lange behält, weil sie daraus wässrige Feuchtigkeit anzieht, und darin zur tropfbaren Gestalt zerfliesst, ohne eine andere Veränderung in ihr zu erleiden. Sie ist auch in beiden Gestalten farblos, und bedarf zu ihrer Lösung im Wasser, davon auch bei niederer Temperatur, nicht mehr als zwey Theile ihres eigenen Gewichts.

b) Ihr Geschmack ist schrumpfend, und ekelend, dabei ätzend beissend sauer; man darf sie nur durchs Anrühren auf die Zunge, und das nur im diluirten Zustande mit möglichster Vorsicht verkosten, muss aber augenblicklich die Zunge und den Mund mit gutem Essig, und dann mit Wasser ausspühlen und reinigen, und nie das mindeste von ihr verschlucken; denn sie ist eines der heftigsten Gifte, und viel wirksamer, als der weisse und metallische Arsenik.

c)

c) Sie ist ziemlich feuerbeständig, lässt in höherer Temperatur nur das Wasser fahren, bleibt beim steigenden Grade trocken, und schmilzt zu einer klaren Flüssigkeit schon beim Rothglühen. Dieser Grad darf jedoch nicht überschritten werden, sonst wird sie bei der Weissglühehitze zum Theil entsäuert, und zur unvollkommenen Säure herabgesezt, welche nach und nach entflieht. Nach dem Verkühlen stockt sie zu einem milchweissen Klumpen, der sich von einer eigentlichen Glasmasse unterscheidet, und in der Luft durchs Wasseranziehen trübe wird.

d) Noch eher erfolgt ihre Decomposition mit sauerbaren Zusätzen, an welche sie ebenfalls ihren Sauerstoff überlässt, und nach der Verschiedenheit derselben, der wechselseitigen Verhältnisse, und der dabei angewandten Temperatur entweder nur zum Theil, oder auch gänzlich deoxidirt wird.

e) Die Arseniksäure verbindet sich mit Alkalien, Erden, und Metalloxiden zu eigenen feuerbeständigen Salzen, welche nur durch zerlegende Verwandtschaften selbst im trockenen Wege zerlegbar, für sich aber ohne Zusatz eines dritten zu ihrer Zerlegung tauglichen Körpers ohne gänzliche Grundmischungsveränderung schmelzbar sind. Und weil zu ihr die Kalkerde, Schwererde, Bittererde vor allen übrigen Körpern am nächsten verwandt sind, so können auch durch Zusatz dieser Erdarten alle übrigen arseniksauren Verbindungen aufgehoben werden. Das einzige arseniksaure Ammonium

ist ohne Zusatz zerlegbar. Schon bei der Einwirkung einer warmen Luft auf dasselbe entflieht ein Theil des Ammoniums; in höherer Temperatur entsteht Salpeterstoffgas, Wasser, und Arseniksaures, folglich eine beiderseitige Grundmischungsveränderung.

f) Metallische Auflösungen gehen in der Arseniksäure nicht gut von statten. Sie überlässt zwar vielen Metallen, wie dem Silber, Quecksilber, Kupfer, Eisen, Bley, Zinn, Zink, Wismuth, Spiessglanz, Nikel, Kobald, Braunstein so viel Sauerstoff, dass diese Metalle zu Oxiden übergehen; weil sie aber dadurch zu stark, und bis zur unvollkommenen Säure deoxidirt wird; so gerinnen die schwachen Verbindungen, ohne ganz flüssige Auflösungen zu ertheilen, welche nur mit schon fertigen Metalloxiden, und vollkommener Arseniksäure gelingen, der man sich aber zu dergleichen Versuchen nicht gerne bedient, weil bei der höheren Temperatur, welche dabei angewendet werden muss, sehr schädliche Dämpfe entstehen.

g) Ihre specifische Schwere beträgt 3,391 : 1,000; die Lakmustinktur wird von ihr merklich roth gefärbt.

h) Das Sonnenlicht entbindet schon aus ihr einen Theil des Sauerstoffs, und seine Strahlen werden durch sie stark gebrochen.

i) Behandelt man sie mit geschwefeltem Wasserstoffgas, so bekömmt man geschwefeltes Arsenikoxid und Wasser.

§. 421.

§. 421.

In der Natur kommt die Arseniksäure vollkommen ausgebildet weder frey, noch gebunden vor. Ihre Grundlage aber findet man in gediegenem, vererztem, und bloss oxidirtem Zustande, wovon wir uns bei der Abhandlung des Arsenikmetalls überzeugen werden. Wie sie gefunden wird, und erzeugt werden soll.

Zu ihrer Darstellung bedient man sich am liebsten des weissen Arseniks; nicht bloss darum, weil man dessen leichter, als des Arsenikmetalls habhaft werden kann, sondern auch, weil ersterer als schon unvollkommene Säure mit dem zu seiner vollkommenen Säuerung noch erforderlichen Sauerstoffe durch weniger weitschichtige, und folgende Processe verbunden werden kann.

A. Man gibt in eine tubulirte Retorte, welche mit einem geräumigen Ballon zum simplen Destillirapparat verbunden wird, 1 Theil von gepulvertem weissen Arsenik, den man mit $3\frac{1}{2}$ Theilen mittelmässig concentrirter Salzsäure übergiesst, und bringt nach Versicherung des Tubulus mit einem passenden Pfropf, eine Digerirwärme an, bis der weisse Arsenik in der Salzsäure vollständig gelöst wird. In die verkühlte Lösung tropft man $1\frac{1}{4}$ Theile concentrirte vollkommene Salpetersäure, verlutirt den Tubulus erst, nachdem sich kein salpeterhalbsaures Gas mehr entwickelt, lässt anfeuern, zieht die Flüssigkeit bis zur Trockenheit ab, und glüht die in der Retorte zurückbleibende, auf Rechnung der Salpetersäure ganz ausgebildete Arseniksäure mässig durch, damit die ihr noch anhängende Salzsäure, und unvollkommene Salpetersäure

ganz

ganz in die Vorlage, mit Zurücklassung der feuerbeständigen Arseniksäure, hinüber gebracht werden.

Die Theorie dieses Processes ist schon aus seiner Beschreibung, und aus der Kenntniss der dabei in die wechselseitige Einwirkung kommenden Körper leicht ersichtlich, wird aber im Vortrage fasslicher gemacht werden.

B. In die Retorte eines gleichen Apparats wie bei *A*, bringt man durch den Tubulus einen Theil fein gepulvertes Braunsteinoxid, und übergiesst es mit 3mal soviel concentrirter gemeiner Salzsäure. In die Vorlage wird $\frac{1}{4}$ Theil gegen die Menge des Braunsteinoxides von gepulvertem weissen Arsenik, mit eben soviel destillirtem Wasser gegeben, und nach Vertrocknung der Fugen die Feuerung so lange unterhalten, bis aller flüssige in die Vorlage übergeht.

Es ist gut, wenn zu diesem Processe zwey Retorten zum Destillirapparate geschickt verbunden werden. Nach beendigter Destillation darf alsdann diejenige, welche zur Vorlage diente, nur verkehrt in eine Sandkapelle eingegraben, und so der nämliche Apparat ohne die zwey mit ihren Hälsen genau in einander passende Retorten auseinander zu nehmen, und schädliche Dämpfe zu besorgen, zur neuen Destillation adoptirt werden; welche zulezt mit starkem Feuergrade behandelt, in der Retorte eine vollkommene Arseniksäure gibt.

Von dem Hauptresultate dieses Processes, das ist, von der Erzeugung der Arseniksäure auf diesem Wege müssen wir uns folgende Theorie geben: Die über das Braunsteinoxid destillirte gemeine Salzsäure übergeht im oxigenisirten

ten Zustand in die Vorlage, wo sie den weissen Arsenik antrifft, und ihm auch ihren übermässigen Sauerstoff zur Bildung der vollkommenen Arseniksäure überlässt, dadurch aber wieder zur gemeinen Salzsäure regenerirt, auch einen Theil des noch nicht zur vollkommenen Säure gewordenen weissen Arseniks zum salzsauren Arsenikoxid, oder der von den Alten sogenannten Arsenikbutter auflöst. Bloss wegen Entstehung dieser zwey verschiedenen Producte der ersten Destillation, nach deren Beendigung in der ersten Retorte ein schwächeres vom Sauerstoff zum Theil befreytes Braunsteinoxid zurückbleibt, muss die zweyte Destillation vorgenommen werden, bei welcher in der erhöhten Temperatur das salzsaure Arsenikoxid, als im Wasserstoff lösbarer in die Vorlage gebracht, und davon die feuerbeständige Arseniksäure befreyt, in der zweyten Retorte zurückbleibt.

C. Arseniksaures Kali, welches entweder durchs Verpuffen (§. 419. 3tens) oder durch Zerlegung des gemeinen Salpeters mit weissem Arsenik (§. 324. *d*) bereitet wird, (denn das aus der unmittelbaren Verbindung der schon fertigen Arseniksäure mit Kali erzeugte, wäre für diesen Process zu kostspielig) löst man in reinem Wasser, tropft in die reine Lösung essigsaure Bleyauflösung so lange, als noch eine Trübe erfolgt, giesst die geklärte Flüssigkeit von dem Präcipitat rein ab, und süsst lezteren aus. Er ist arseniksaures Bleyoxid, weil während der Vermischung des arseniksauren Kali und des essigsauren Bleyoxides, die Essigsäure das Kali in ihre Verbindung aufgenommen, das Bleyoxid aber der Arseniksäure überlassen hat. Ersteres Product

duct bleibt im Wasser gelöst, und lezteres fällt zu Boden. Um daraus die Arseniksäure abzuscheiden, übergiesst man das arseniksaure Bleyoxid mit Schwefelsäure, rührt alles mit einer Glasröhre gut untereinander, und lässt es ein paar Stunden in gelinder Temperatur stehen. Während dieser Behandlung entreisst die Schwefelsäure das Bleyoxid der Arseniksäure, welche im Wasser gelöst tropfbarflüssig ober dem Bodensatze des schwefelsauren Bleymittelsalzes verbleibt, und davon abgehellt, bis zur Trockenheit destillirt und zulezt mässig geglüht, die rein vom Wasser und aller Schwefelsäure befreyte concrete Arseniksäure in der Retorte gibt.

§. 422.

Vorschrift zu ihrer Reinigung.

Damit man sich von der Reinigkeit der nach diesen dreyfachen Vorschriften erzeugten Arseniksäure ganz überzeuge, darf man nur die schon trocken erhaltene Arseniksäure in einem reinen Steinguttiegel mässig durchglühen. Ihre fremden Beimischungen bestehen theils in Salpetersäure, theils in Schwefelsäure, theils in salzsaurem Arsenikoxid; aber alle werden in der angebrachten mässigen Glühehitze verflüchtigt, und die feuerbeständige Arseniksäure bleibt in dem Tiegel zurück. Sollte auch die Glühehitze soweit übertrieben worden seyn, dass ein Theil der Arseniksäure in der zu hohen Temperatur zum weissen Arsenik deoxidirt, und sich auch die rückständige vollkommene Arseniksäure mit einem Theil der Kieselerde aus der Tiegelmasse verbunden hätte, was aber nur bei starkem und anhaltendem Glühen zu besorgen ist, so

erhält

erhält man sie doch rein aus dem Rückstand des Tiegels, wenn solcher in zwey Theile reinen Wassers ausgelaugt wird, worin sich bloss die Arseniksäure mechanisch auflöst. Der weisse Arsenikantheil, welcher allenfalls bei der mässigen Glühehütze nicht verflüchtigt worden ist, und die Kieselerde bleiben vom Wasser unangegriffen zurück; die abgehellte und durchgeseihte Flüssigkeit ist alsdann reine flüssige Arseniksäure.

§. 423.

Bei ihrem Gebrauche muss alle Vorsicht angewendet werden.

Der Gebrauch der Arseniksäure bei chemischen Versuchen muss eben so vorsichtig, als ihre Erzeugung und Reinigung eingeleitet werden; besonders wenn die Versuche in einer etwas höheren Temperatur unternommen werden. Denn ohngeachtet ihrer Feuerbeständigkeit, sind doch der Gesundheit höchst schädliche Ausdünstungen zu besorgen, gegen deren Wirkungen man sich durch öfteres Ausspühlen des Mundes mit starkem Weinessig und Kornbrandtwein, sehr gut verwahren kann.

Zur Erforschung ihres Verhaltens gegen andere Körper, bereitet man mit ihr eigene arseniksaure, Neutral-erdige-, und metallische Mittelsalze, welche bis auf das arseniksaure Ammonium (§. 420. *e*) ohne Einwirkung eines tauglichen dritten Körpers auch in höherer Temperatur nicht zerlegbar sind.

Zur geraden Zerlegung anderer sauren Verbindungen im nassen Wege, ist sie ihrer schwächeren Verbindungsverwandtschaft wegen nicht so leicht anwendbar; doch was sie unmittelbar

selbst

selbst zu leisten nicht vermag, das bewirkt sie doch oft durch eine mittelbare zerlegende Verwandtschaft. Dieses Mittels bedient man sich besonders, wenn man arseniksaure Metallverbindungen zu Stande bringen will. Man vermischt mit einer anderen sauren metallischen Auflösung arseniksaures Kali oder Natron; die Bestandtheile verwechseln sich, die fremde Säure, welche das der Absicht entsprechende Metalloxid aufgelöst enthielt, entreisst das Alkali der Arseniksäure, und überlässt lezterer das Metalloxid.

§. 424.

In welcher Ordnung die Körper zu ihr verwandt sind.

Mit der Arseniksäure können in folgender Ordnung die übrigen Körper verbunden werden:

Arseniksaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Bittererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.

Arse-

Arseniksaures Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.

EIN UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Wolframsäure.

§. 425.

Die Selbstständigkeit der Wolframsäure ist noch im Widerspruche.

Wolframsäure, Tungstein - oder Schwersteinsäure gelten für synonymische Benennungen einer und der nämlichen Säure, welche seit ihrer durch Scheele zuerst im Jahre 1781 gemachten Entdeckung als eine eigenthümliche, von allen übrigen wesentlich verschiedene Säure, ohne volle Uiberzeugung von ihrer Selbstständigkeit, zu voreilig unter die Zahl der übrigen mineralischen Säuren aufgenommen worden ist. Genauere mit ihr vorgenommene Versuche machen ihr aber die Selbstständigkeit streitig, und die bei ihr sich äussernden mit denen der übrigen Säuren übereinkommenden Eigenschaften, sollen daher rühren, dass dem Wolframoxid schon in einigen seiner natürlichen Verbindungen, und noch mehr nach seiner künstlichen Behandlung zur Erzeugung dieser angeblichen Säure, gewöhnlich eine fremde Säure anhänge, von welcher die ganze Verbindung zum Theil saure Eigenschaften erbt.

Bei

Bei diesem Widerspruche kann noch kein entscheidendes Urtheil gefällt werden. Sollte indessen mit der Zeit die Selbstständigkeit der Wolframsäure bewährt werden, so können wir sie in dieser Erwartung als eine metallische Säure betrachten, und zu ihrer Grundlage das Wolframmetall, zum zweyten wesentlichen Bestandtheil aber den damit bis zur Sättigung, und über den Oxidzustand verbundenen Sauerstoff annehmen.

§. 426.

Kennzeichen derselben.

Folgende Kennzeichen werden für charakteristische Eigenschaften der Wolframsäure angenommen.

a) Sie erscheint bei der gewöhnlichen Lufttemperatur in ihrem natürlichen Zustand concret pulverhaft, weiss, und ohne allen Geschmack.

b) Um sie flüssig zu erhalten, braucht man zu ihrer Lösung 20 Theile siedenden Wassers; ihre schwere Lösbarkeit dürfte also die Ursache seyn, dass sie concret verkostet die Zunge mit gar keinem Geschmack afficirt; aber im Wasser gelöst, äussert sie doch einen säuerlichen, nicht reinen, und etwas metallischen Geschmack; und röthet auch schwach das Lakmuspapier.

c) Bei der Einwirkung des Sonnenlichtes wird sie graublaulich, durchs Kochen in Salpeter und Salzsäure citronengelb, und in Schwefelsäure blau gefärbt, welches jedoch nur in unvollkommener Schwefelsäure, und Salpetersäure erfolgt. Bei diesen Behandlungen

gen scheint die Wolframsäure einen Theil ihres Sauerstoffes zu verlieren, und zur unvollkommenen Säure, oder gar zum Oxide herabgesetzt zu werden. Auf gleiche Art können die Erscheinungen erklärt werden, dass diese Säure mit Borax, mit schmelzbarem Hornsalz, mit Phosphorsäure geschmolzen ein blau gefärbtes Glas liefert. Denn ihre Basis scheint mit derjenigen Menge des Sauerstoffs, der über den Oxidzustand zur Bildung der eigentlichen Säure erforderlich ist, zu schwach verwandt zu seyn, und bei der Behandlung in höherer Temperatur der Wolframsäure mit obigen Zusätzen muss alsdann ein Theil dieses Sauerstoffs entweder frey entbunden, und bloss im Wärmestoff aufgelöst verflüchtigt werden, oder auch in die Verbindung einer gegenwärtigen unvollkommenen dazu näher verwandten Säure übertreten.

d) Ihre specifische Schwere wird auf 6,120 : 1,000 angegeben.

e) Sie besitzt Verbindungsverwandtschaften gegen die Alkalien, Erden, und Metalloxiden, und bildet damit eigene Neutral-, erdige, und metallische Mittelsalze; die wolframsauren Neutralsalze sind im Wasser leicht lösbar, und krystallisirbar. Sie zerlegt die sauren metallischen Auflösungen des Silbers, Kupfers, Bleyes, Eisens, Zinkes, und Zinns; lezteres fällt in ihrer Verbindung aus der Salzsäure mit einer blauen Farbe als wolframsaures Zinnoxid.

f) Alle wolframsauren Verbindungen werden im nassen Wege durch Kalkwasser, und

durch

durch Kalkerde entstehende Mittelsalze zerlegt, wobei immer wolframsaurer Kalk, oder wiederhergestellter Tungstein zu Boden fällt.

Das wolframsaure Ammonium bedarf zu seiner Zerlegung der Einwirkung eines dritten Körpers nicht; denn schon in höherer Temperatur erfolgt mit beiderseitiger Grundmischungsveränderung eine Zerlegung dieses Neutralsalzes; man bekommt Salpeterstoffgas, Wasser, und blaues Wolframoxid.

§. 427.

Lagerstätte, und Methoden sie zu erzeugen, und zu reinigen.

In der Natur wird die Wolframsäure, aber wahrscheinlich nur im halbsauren Zustande in zwey mineralischen Körpern angetroffen; 1tens in dem sogenannten wolframsauren Kalke, oder eigentlicher im weissen Wolfram, welcher auch Tungstein, Schwerstein heisst, und in 100 Theilen, 0,56 Kalkerde, und 0,44 Wolframäure enthalten soll; 2tens in dem gemeinen Wolfram, dessen Bestandtheile Wolframoxid, Eisen- und Braunsteinoxid seyn sollen. Man bedient sich auch dieser Fossilien zur Erzeugung der Wolframsäure, und kann dazu nach Belieben einen der folgenden Processe einschlagen:

A. Ein Theil reiner fein gepulverter Tungstein in einem Glaskolben, oder einer Phiole mit 4 bis 6mal soviel mittelmässig starker Salpetersäure übergossen, und in einer gleichförmigen nicht zu übermässigen Siedhitze digerirt, überlässt der Salpetersäure die Kalkerde. Dieses erdige Mittelsalz bleibt im Wasser gelöst, und das Wolf-

Wolframoxid, wenn es von dem einen Theile der Salpetersäure, welcher zur Aufnahme der Kalkerde nicht nöthig ist, hinlänglichen Sauerstoff überkömmt, erscheint im Präcipitate weiss, als schon vollkommen gebildete Wolframsäure, sonst aber gelb, als noch unvollkommene Säure. Im leztern Falle muss der gelbe Präcipitat mit frischer Salpetersäure digerirt werden, bis er weiss wird. Auch hilft noch in einer anderen Rücksicht die wiederholte Behandlung des Bodensatzes mit frischer Salpetersäure, um sicherer den Tungstein zu zerlegen.

Man hellt alsdann die salpetersaure Kalkauflösung rein ab, und süsst die ungefärbte Wolframsäure ohne Gefahr eines Verlustes mit kaltem Wasser vollständig aus. Zur völligen Sicherheit löst man den ausgesüssten Rückstand in ätzendem tropfbarflüssigem Ammonium auf; bleibt etwas unaufgelöstes zurück, so ist dieser Rest der unzerlegte Tungstein, was neuerdings mit Salpetersäure behandelt werden kann. Die lezte Flüssigkeit, welche wolframsaures Ammonium ist, mit Salpetersäure behandelt, gibt im Präcipitate Wolframsäure, und in der Flüssigkeit salpetersaures Ammonium, welche bekanntermassen von einander mechanisch, abgeschieden werden können.

B. In Ermanglung eines Platintiegels, schmelze man in einem reinen hessischen, einen Theil Wolfram mit 4 Theilen trockenem kohlensaurem Kali, nachdem beide vorher genau in einer Reibeschale angerieben wurden. Die gestockte Masse fein zerrieben, wäge man ab, übergiesse sie mit 12 Theilen Wasser, und koche alles auf. In die durchgeseihte Flüssig-

keit

keit tropfe man so lange Salpetersäure, als noch ein Präcipitat zu Boden fällt, welcher aus einer Retorte mit Salpetersäure so oft destillando behandelt, als noch salpeterhalbsaures Gas entsteht, endlich nach völliger Abdestillirung der Flüssigkeit, und mässigem Durchglühen der zurückbleibenden feuerbeständigen Wolframsäure, solche in vollkommenem, und ganz reinem Zustande liefert. Bei diesem Processe verwechseln sich die Bestandtheile während der Schmelzung des wolframsauren Kalkes mit dem kohlensauren Kali; die Kohlensäure übergeht in die Verbindung der Kalkerde, und die Wolframsäure vereinigt sich mit dem Kali. Kohlensaurer Kalk, im Wasser unauflösbar, sinkt zu Boden, wolframsaures Kali bleibt in dem Wasser tropfbarflüssig gelöst. Diese Lösung mit Salpetersäure vermischt, gibt im Präcipitate Wolframsäure, und in der Flüssigkeit salpetersaures Kali. Die Salpetersäure trägt bei allen Operationen dieses Processes, besonders aber bei der Destillirung das meiste zur Darstellung der vollkommenen Wolframsäure durch Uiberlassung des dazu nöthigen Sauerstoffes bei.

C. Der vorige Process *B.* kann ganz im nassen Wege in folgenden viel leichtern umgeschaffen werden: Man löst einen Theil des gemeinen Wolframs in 12 Theilen gemeiner Salzsäure bei einer Digerirwärme auf; in die salzsaure Auflösung übergeht bloss das Eisen- und Braunsteinoxid; concret bleibt das gelbe Wolframoxid von der Salzsäure unangegriffen am Boden des Kolbens oder der Phiole sitzen. Nach Abhellung der salzsauren Eisen- und Braunsteinauflösungen, und Aussüssung des Bodensatzes,

tzes, zieht man über lezteren Salpetersäure destillando nöthigenfalls so oft ab, bis sich keine gelben salpeterhalbsauren Dämpfe zeigen, und die Wolframsäure in der Retorte ungefärbt trocken zurückbleibt; welche dann durch mässiges Durchglühen auch von dem lezten Antheil der ihr anhängenden Salpetersäure befreyt, ganz rein und farblos zurückbleibt.

D. Man schmelzt einen Theil fein gepulverten Wolfram mit $3\frac{1}{2}$ Theil, ebenfalls fein zerriebenem trockenen salpetersauren Kali nach vorläufiger gleichförmiger Anreibung in einem reinen hessischen, oder noch besser in einem Platintiegel, bis das geschmolzene Gemenge in reinem Flusse ruhig steht. Die ausgegossene, gestockte, und fein zerriebene Masse, kocht man in sechsmal soviel Wasser unter öfterem Umrühren 3 bis 4 Stunden lang; filtrirt dann die schon etwas abgekühlte Flüssigkeit durch, und tropft in die wasserklare durchgeseihte Flüssigkeit so lange gemeine Salzsäure, als noch ein Präcipitat wahrgenommen wird, und bis darin die Salzsäure hervorschlägt. Nach völliger Klärung wird das im Wasser gelöste salzsaure Kali von dem ungefärbten Präcipitate abgehellt, lezterer mit kaltem Wasser ausgesüsst und getrocknet; man bekömmt auf diese Art reine Wolframsäure.

Zur völligen Uiberzeugung von ihrer Reinheit kann die mittelst dieser Processe erzeugte Wolframsäure zulezt, nach der bei *A* angegebenen Methode, mit Ammonium aufgelöst, und aus dieser Auflösung mit Salpetersäure concret präcipitirt, ausgesüsst, und mässig durchgeglüht, dann aber entweder trocken aufbewahrt, oder

in zwanzig Theilen Wasser gelöst, zu chemischen Versuchen flüssig aufbewahrt werden.

§. 428.

Ihre Anwendung und Verwandtschaftsordnung sind noch beschränkt.

Die Anwendung der Wolframräure ist bloss auf chemische Versuche zur Erforschung ihrer noch nicht verlässlich ergründeten Wesenheit eingeschränkt.

Die Verwandtschaftsordnung gegen diese Säure ist auch noch nicht mit allen Körpern bestimmt, und nur in folgenden Verbindungen angegeben:

Wolframsaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Bittererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Thonerde.

Die Metalloxide, deren Rangordnung noch unbestimmt ist, müssen nur in alphabetischer Ordnung indessen angesetzt werden.

ZWEY

ZWEY UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Molybdänsäure.

§. 429.

Die Molybdänsäure ist gleich den vorigen zwey Säuren nicht bloss eine mineralische, sondern eine wahrhaft metallische. Scheele ist im Jahre 1778 zuerst auf ihre Entdeckung gerathen, und seine damit vorgenommenen Versuche und Erzeugungsmethoden sind sowohl in den Abhandlungen der königl. schwedischen Academie der Wissenschaften vom nämlichen Jahre, als auch in seinen physisch chemischen Werken anzutreffen. Grundmischung der Molybdänsäure

Diese Säure hat zur Grundlage das nun allgemein zur metallischen Substanz angenommene Molybdän, welches von dem gemeinen Wasserbley wesentlich verschieden ist; zum zweyten Bestandtheil aber den Sauerstoff, mit dem sich das Molybdänmetall nicht bloss zum Oxide, wie die meisten übrigen Metalle, sondern auch in derjenigen Quantität verbindet, dass daraus eine eigenthümliche Säure entsteht, deren Benennung von ihrer Basis ganz angemessen angenommen worden ist. Ohngeachtet dieser grossen Säuerungsfähigkeit kann jedoch nicht bloss das Molybdänoxid, sondern auch die Molybdänsäu-

re selbst, mit Zusätzen anderer zum Sauerstoff noch mehr verwandter Körper, und mittelst zweckmässiger Operationen ganz deoxidirt, und zum Molybdänmetall wieder hergestellt werden, wovon wir das nöthige bei der Abhandlung der spröden, leicht und ganz säuerbaren Metalle anführen werden.

§. 430.

Sie besitzt charakteristische Eigenschaften.

Die Molybdänsäure unterscheidet sich von den übrigen Säuren durch nachstehende charakterische Eigenschaften:

a) Sie erscheint im reinen Zustande nicht bloss bei der niedern und mittelmässigen, sondern auch bei etwas erhöhter Lufttemperatur concret, theils pulverhaft, theils flocken- und krystallinischförmig, und graulich weiss.

b) Um sie tropfbarflüssig auf nassem Wege zu erhalten, braucht sie vom siedendem Wasser 32 bis 40 Theile; vom kalten über 500.

c) Sie äussert einen schwachsäuerlichen etwas metallischen Geschmack, und färbt einige blaue Pflanzensäfte roth, zerlegt auch alkalische Auflösungen, wie die Seife, und geschwefelte Alkalien.

d) In der Glühehitze ist sie schmelzbar, und verfliegt alsdann in weissen Dämpfen, welche sich auf vorgehaltenen kalten Körpern in einem schuppicht-strahligen glänzenden Sublimate nach dem Grade ihrer Säuerung entweder gelblich, oder graulich weiss ansetzen.

e)

e) Ihre Verbindungsverwandtschaft gegen die Alkalien und Erden, ist dadurch ausser allen Zweifel gesetzt, dass sie nicht bloss bei der gewöhnlichen Lufttemperatur mit diesen Körpern eigenthümliche Neutral- und erdige Mittelsalze bildet, sondern auch ihrer eigenen Feuerbeständigkeit wegen die Verbindungen der Salpeter- und Salzsäure mit Kali, Natron und Schwererde zerlegt, wobei im Wasser leicht lösbare Verbindungen mit Kali, Natron und Schwererde, mit Abscheidung der vorigen damit verbundenen Säuren gebildet werden; und das molybdänsaure Kali ist fast durch keinen andern Körper so zerlegbar, dass die Molybdänsäure frey abgeschieden werden könnte. Am leichtesten lässt sich das Ammonium aus ihrer Verbindung trennen, wozu schon eine angemessene höhere Temperatur, ohne Zutritt eines andern Körpers, hinreichend ist; das Ammonium verfliegt, und lässt die reine Molybdänsäure zurück. Das Natron lässt sich mit mehreren Säuren abscheiden; und ist das neuentstandene Neutralsalz im Wasser leicht lösbar, so präcipitirt sich die reine Molybdänsäure allein.

Die Verbindungen der Kalk- Bitter- und Thonerde mit anderen Säuren ist zwar die Molybdänsäure nicht vermögend zu trennen, aber sie verbindet sich auch mit diesen Erden unmittelbar mit starker sichtbarer Einwirkung, als wenn sie damit aufbrausen wollte; und diese molybdänsauren erdigen Mittelsalze sind im Wasser kaum lösbar.

f) Auf die Metalle wirkt diese Säure stark. Sie löst, Gold, Platin und Silber ausgenommen, die übrigen in der Siedhitze auf; nur bleiben diese Auflösungen nicht vollkommen rein, weil die Molybdänsäure, auf deren Rechnung die Metalle gesäuert werden, immer nach Uiberlassung eines Theils ihres Sauerstoffes zum Theil decomponirt wird, und dergleichen Auflösungen fallen gewöhnlich blau gefärbt aus. Um also in dieser Säure reine metallische Auflösungen zu bereiten, ist es besser, Metalloxide statt gediegenen Metallen in ihr zu behandeln.

g) Ihre specifische Schwere beträgt 3,460 : 1,000.

h) Schmelzt man sie mit Schwefel zusammen, so erhält man das künstliche wieder hergestellte Molybdän, welches reiner als das natürliche ist.

§. 431.

Sie kommt in der Natur vererzt vor, und kann verschiedentlich erzeugt werden.

In der Natur trifft man keine fertige Molybdänsäure an; sie wird nur als ein Metalloxid in der Verbindung des Schwefels, folglich im vererzten Zustande gefunden, worin sie auch derb, und dann ausser der Beimischung eines nicht beträchtlichen Antheils von Eisenoxid, sonst aber auch mit Thon, und Kieselerde gemischt vorkömmt.

Dieses Minerale muss allein zur Erzeugung der Molybdänsäure angewendet werden. Um aber dabei mit wenigeren Umständen zu Werke gehen zu können, muss es aus der Gangart nach gröblichem Zerstossen rein ausgesucht, und

durchs

durchs Verwaschen noch besser von allen Erdarten ausgeschlemmt und getrocknet werden. Es lässt sich wegen seiner Schlüpfrigkeit äusserst schwer zum feinen Pulver zerstossen; man mischt ihm also trockene schwefelsaure Kalikrystalle bei, womit es leichter zerrieben werden kann. Nach dem Pulvern und Durchsieben laugt man das Neutralsalz mit reinem heissen Wasser aus, süsst das rückständige Molybdänpulver von aller salzigen Beimischung vollkommen aus, und trocknet es, wodurch es zur weitern Operation mechanisch vorbereitet ist.

Es sind mehrere Processe bekannt, aus dem geschwefelten Molybdän dessen Säure zu bereiten.

A. Man destillire über einem Theil des gehörig vorbereiteten Molybdänpulvers 6 Theile mit $1\frac{1}{2}$ Theil Wasser diluirte Salpetersäure bis zur Trockenheit, pulvere den Rückstand, und wiederhole diese Operation so oft mit immer frischer Salpetersäure, als noch salpetersaures Gas, welches sich durch gelbröthliche Dämpfe verräth, entsteht, und bis der trockene Rückstand in der Retorte weissgrau erscheint; wozu eine zwey- auch dreymalige Wiederholung der Operation erforderlich ist. Zulezt glühe man den gepulverten Rückstand mässig durch, wasche ihn nach der Verkühlung mit reinem kaltem Wasser aus, bis das Aussüsswasser keinen sauren Geschmack zeigt, und auch das Lakmuspapier nicht mehr röthet, wäge den getrockneten Rückstand ab, bringe ihn in eine angemessene geräumige Flasche, übergiesse ihn mit viermal soviel kaustischem Ammonium, verschliesse die Flasche mit einem passenden Stöpsel, und digerire den Ein-

satz

satz durch 24 Stunden, unter öfterem Rütteln der Flasche, seihe alsdann die Flüssigkeit durch, destillire sie aus einer Retorte bis zur Trockenheit, und glühe den Bodensatz durch; so hat man die reinste concrete Molybdänsäure, welche in der nöthigen Menge Wassers aufgekocht, tropfbarflüssig gemacht werden kann.

Die Theorie dieser Erzeugung muss folgendermassen gegeben werden: Das rein ausgeschiedene Molybdän hat zu wesentlichen Bestandtheilen Schwefel, Molybdän- und Eisenoxid; während der wiederholten Destillation der Salpetersäure darüber, wird auf ihre Rechnung der Schwefel sowohl, als auch das Molybdänoxid zur Schwefelsäure, und Molybdänsäure umgeschaffen, das Eisen aber so stark oxidirt, dass es keine chemische Verbindung mit diesen zwey Säuren mehr eingehen kann, und damit nur mechanisch gemengt zurückbleibt. Ein grosser Theil der Schwefelsäure geht mit der unvollkommenen Salpetersäure, und mit dem salpeterhalbsauren Gase in die Vorlage; der Rest aber geht beim Aussüssen und Durchglühen weg. Aus dem Rückstande, der aus Molybdänsäure und Eisenoxid besteht, verbindet sich erstere mit dem Ammonium, welches durch die Destillation und mittelst des lezten Durchglühens, ganz abgeschieden, die reine Molybdänsäure zurücklässt. Hat das Molybdänerz zufällig beigemischte Thon- und Kieselerde, so bleiben beide während dem Digeriren mit Ammonium samt dem Eisenoxid im Rückstande, oder wenigstens im Seihezeuge zurück.

B. Es wird ein Theil feines Molybdänpulver anfangs mit stärkerem, dann mit mehr gemäs-

mässigtem Feuer, mit Verwendung der Schmelzung und stärkeren Zusammensinterung, vollständig gebrannt, bis keine schwefelsauren Dämpfe wahrzunehmen sind, und bis der Einsatz nach Verlust alles Glanzes schwarz wird. Dieses verröstete, nun vom Schwefel ganz befreyte, und schon im stärkeren Grade auf Rechnung der Luft oxidirte und mit Thon und Kieselerde gemengte Molybdän wird mit 4 Theilen Natron gleichförmig durchgerieben, und in einem Platintiegel, in dessen Ermanglung aber in einem reinen hessischen schleunig eingeschmolzen, und sobald der Einsatz flüssig ist, zur Verhinderung des Durchfressens des Tiegels auf eine erwärmte eiserne Platte, oder in einen reinen Inguss ausgegossen, das gestockte gepulvert, mit hinlänglichem siedenden Wasser ausgelaugt, und die Lauge durchgeseiht, welche molybdänsaures Natron ist. Im Filtro bleibt ein röthlicher Rückstand, welcher Eisenoxid und Kieselerde ist. Die durchgeseihte Flüssigkeit concentrirt man durchs Evaporiren bis auf $\frac{1}{3}$, und tropft nach mässigem Verkühlen Salpetersäure hinein, bis sie vorschlägt, und keine Trübe mehr verursacht. Das concrete Präcipitat ist nun Molybdänsäure, und die Flüssigkeit salpetersaures Natron.

C. Einen Theil Molybdänpulver mit $2\frac{1}{2}$ Theil trockenem salpetersauren Natron genau zusammengerieben, in einen glühenden Tiegel parthieweis eingetragen, und mit einer glühenden eisernen Stange gut umgerührt, bis alles Verpuffen beendigt ist, gibt concretes molybdänsaures Natron, welches in reinem Wasser gelöst, durchgeseiht, und mit Schwefelsäure so lange ver-

vermischt als sich noch eine Trübe zeigt, im Präcipitate reine Molybdänsäure, und in der darüberstehenden Flüssigkeit schwefelsaures Natron liefert.

Dieser Process wird gewöhnlich mit reinem Salpeter oder salpetersaurem Kali ausgeführt; aber das Resultat davon ist nicht reine Molybdänsäure, sondern damit übersättigtes Kali, welches diese Säure im nassen Wege keiner andern gänzlich überlässt. Die Theorie von *B.* und *C.* ist zwar nach der Erklärung bei *A.* leicht einzusehen, wird aber im Vortrage ausführlicher erörtert werden.

§. 432.

Gebrauch derselben, samt derVerwandtschaftsordnung.

Der Gebrauch der Molybdänsäure ist bloss in der reinen Chemie bekannt. Sie macht in folgender Ordnung mit den übrigen Körpern Verbindungen aus:

Molybdänsaure Thonerde.
— Kali.
— Ammonium.
— Arsenik - Oxid.
— Schwererde.
— Bley - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Kalkerde.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Bittererde.
— Braunstein - Oxid.
— Nikel - Oxid.

Mo-

Molybdänsaure Platin - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Natron.
— Spiessglanz - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Zink - Oxid.
— Zinn - Oxid.

DREY UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Chromsäure.

§. 433.

Entdeckung und Grundmischung der Chromsäure.

Im Jahre 1798 hat Vauquelin in den rothen Katharinäburger siberischen Bleyerzen einen Grundbestandtheil entdeckt, welcher das Bleyoxid durch seine Verbindung damit, zu einem eigenthümlichen metallischen Mittelsalze umschafft, und davon gehörig abgeschieden ein den Säuren gleichkommendes Verhalten äussert; mit reducirenden, oder säuerbaren Zusätzen aber zweckmässig behandelt, zu einer metallischen Substanz hergestellt wird. Diess war eine hinreichende Ursache, um in diesem Grundbestandtheile des siberischen rothen Bleyerzes, welches Chromerz genannt wurde, eine eigenthümliche Säure anzunehmen, deren Basis das Chrommetall, der 2te Bestandtheil aber der Sauerstoff

seyn

seyn soll, wovon die Verhältnisse auf procent 33,3 Chrommetall, 66,7 Sauerstoff angegeben werden. Wir wollen uns das davon bisher bekannte auch eigen machen.

§. 434.

Ihre Eigenschaften.

Die Eigenschaften der Chromsäure sind:

a) Eine dunkelrothe Farbe, so lange sie im concreten Zustande ohne Krystallisationswasser erscheint. Da sie aber leicht im Wasser lösbar ist, so gibt sie nach den Krystallisationsregeln behandelt, rubinrothe, theils doppelt vierseitige pyramidalische Krystalle mit zwey Zuschärfungen und vier Zuspitzungen, theils 6seitige Tafeln, welche insgesamt in der atmosphärischen Luft weder verwittern noch zerfliessen, sondern standhaft verbleiben. Ihre Lösung im Wasser ist dunkelgelb gefärbt, und das damit getränkte Papier wird im Sonnenlichte grün.

b) Ihr Geschmack ist eigenthümlich metallisch sauer.

c) Ihre Verbindungen mit anderen Körpern sind eigends gefärbt, und nach den bisherigen Erfahrungen roth, gold- und orangegelb.

d) Die chromsauren Neutralsalze sind im Wasser leicht lösbar, und krystallisirbar; in höherer Temperatur zerlegbar; die feuerbeständigen geben in der Glühehitze Sauerstoffgas, und im Rückstande bleibt grünes Chromoxid mit Kali oder Natron zurück.

§. 435.

§. 435.

Gefunden wird diese Säure in dem sogenannten Chromerze, oder silberischen rothen Bleyerze, katharinenburger rothem Bleyspath, wo sie mit Bleyoxid in einer chemischen Verbindung ist. Aus was, und wie sie erzeugt werden soll.

Dieses Minerale wird zu ihrer Erzeugung folgenderweise angewendet: 1 Theil davon fein gepulvert, mit 2 Theilen kohlensaurem Kali genau zusammengerieben, mit hinlänglichem destillirten Wasser übergossen, wird so lange gekocht, bis der unaufgelöste Rückstand weiss erscheint.

Die geklärte Flüssigkeit wird durchgeseiht, der ungelöste Bodensatz ausgesüsst, und das lautere Aussüsswasser zur ersten Flüssigkeit durchfiltrirt; der Rückstand ist kohlensaures Bleyoxid.

Alles rein durchgeseihte wird mit Salpetersäure soweit vermischt, bis leztere prädominirt, und dann so lange gelind abgedampft, bis ein Tropfen davon im Kühlen anschiesst, wornach die Abdampfschale auf einen ruhigen kalten Ort gestellt wird.

Die angeschossenen Krystalle sind prismatischer Salpeter; aus der Mutterlauge schiesst bei ihrer weiteren Evaporation die Chromsäure rubinfärbig bald in länglichten, sechsseitigen abgestumpften Pyramiden, bald in doppelten vierseitigen pyramidalischen, bald in sechsseitigen tafelförmigen Krystallen an.

Bey dieser Behandlung überlässt die Chromsäure das Bleyoxid der Kohlensäure, und gesellt sich zum Kali, welches ihr die Salpeter-

säure

säure entreisst. Beide, das salpetersaure Kali und die abgeschiedene Chromsäure, bleiben in dem Wasser mechanisch aufgelöst, und leztere schiesst erst nach dem abgeschiedenen im kalten Wasser schwerer lösbaren Salpeter aus der Mutterlauge an.

§. 436.

Ihr Gebrauch hängt von ihrer Erforschung ab.

Der Gebrauch der seltenen, und daher auch noch zur Zeit wenig bekannten Chromsäure hängt von der Erforschung ihrer weiteren Eigenschaften ab; es kann auch die Verwandtschaftsordnung der Körper zu ihr, nicht angegeben werden.

VIER UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Kobaldsäure.

§. 437.

Die Kobaldsäure ist ihrer Wesenheit nach am wenigsten bekannt, hat aber unterschiedene Eigenschaften.

Die im Jahre 1799, durch Brugnatelli entdeckte Kobaldsäure ist ihrer Wesenheit nach am wenigsten bekannt. Man hat bei ihr folgende Eigenschaften wahrgenommen:

a) Ihre Gestalt ist pulverhaft erdförmig.

b) Sie ist feuerbeständig, und, wenigstens in anderen Verbindungen, sogar verglasbar.

c) In reinem ungebundenem Zustande ist sie bald gelb, bald roth gefärbt, auch erscheint

sie

sie farbenlos; welches wohl von dem verschiedenen Grade der Säuerung ihrer Basis, die bisher in dem Kobaldmetall angenommen wird, herrühren dürfte.

d) Im Wasser kann sie vollkommen gelöst, aber daraus auch mit Alkohol abgeschieden werden, der ihr das Lösungsmittel entreisst. Ihr Geschmack ist scharfsauer, jedoch nicht unangenehm.

e) Sie kann leicht in die chemische Verbindung aller drey Alkalien gebracht werden. Die daraus entstehenden Neutralsalze sind in der Luft unveränderlich, im Wasser leicht lösbar, und geben reine durchsichtige Krystalle.

§. 438.

Gefunden wird die Kobaldsäure in der rothen Kobaldblüthe, und in dem Kobaldbeschlag mit Kobaldoxid verbunden; woraus sie auch auf folgende Art bereitet werden kann: **Aus was, und auf welche Art sie erzeugt werden könne.**

Man löst dieses Minerale in vollkommener Salpetersäure bis zur Sättigung auf, und tropft in diese Auflösung so lange reines Ammonium, als noch eine Trübe verursacht wird, welche sich in einem röthlichen Präcipitate am Boden sammelt, der aus Kobaldoxid und Kobaldsäure besteht. Von dem Ammonium darf zum Fällungsmittel nicht mehr angewendet werden, als bis damit die Salpetersäure neutralisirt ist, was durch Reagentien erforscht werden muss.

Man seiht alsdann die Flüssigkeit durch, süsst den im Seihezeuge bleibenden Präcipitat anfangs mit Alkohol, dann mit wenigem destillir-

ten

ten kalten Wasser aus, übergiesst ihn in einer Flasche mit kaustischem Ammonium, verstopft die Mündung, und digerirt den Einsatz unter öftern fleissigem Umschütteln so lang, bis die Flüssigkeit eine gesättigte rothe Farbe zeigt. Hier ist nun im Ammonium sowohl die Kobaldsäure, als auch das Kobaldoxid aufgelöst. Auf den unaufgelösten Rückstand kann nach dem Durchseihen der ersten Auflösung abermal frisches Ammonium aufgegossen, und das Digeriren und Umschütteln wiederholt werden, um sich vollends zu überzeugen, ob die erste Parthie des Ammoniums alles aufgelöst habe, und um auf den Gegenfall auch den lezten Rest der Kobaldsäure noch zu gewinnen.

Die reine durchgeseihte rothe ammoniakalische Auflösung wird nun durch eine gelinde Evaporation behandelt, während welcher ein gelbes Pulver, das Kobaldoxid ist, zu Boden fällt. Scheidet sich davon nichts mehr ab, so filtrirt man die concentrirte und gereinigte bloss aus kobaldsaurem Ammonium und Wasser bestehende Flüssigkeit, dunstet sie bis zur Trockenheit ab, und glüht mässig den Rückstand, so lange durch, bis keine Spur von dem sich gasirenden Ammonium mehr wahrgenommen wird. Nach dessen gänzlicher Verflüchtigung bleibt die feuerbeständige reine Kobaldsäure zurück, und kann im Wasser tropfbarflüssig gemacht werden, um mit ihr zur Erforschung ihres noch unbekannten anderweitigen Verhaltens, und zur Bestätigung ihrer Selbstständigkeit Versuche vorzunehmen.

FÜNF

FÜNF UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Kohlenstoffsäure.

§. 439.

Meynungen der ältern Naturforscher von der endlich ergründeten Kohlenstoffsäure.

Die älteren Naturforscher kannten die Kohlenstoffsäure nach ihrer Wesenheit nicht, und betrachteten sie als eine modificirte verdorbene Luft; daher auch die alten Benennungen, tödtlicher Dampf (*Spiritus lethalis*), wildes Gas (*Gas silvestre*), und endlich fixe Luft (*Aër fixus*) herkommen. Lezterer Namen erhielt sich am längsten, aber unter getheilten Meynungen, indem einige darunter jede in einer Verbindung befindliche wie immer abgeänderte Luftart; andere Naturforscher aber bei der unrichtigen Kenntniss der atmosphärischen Luft, bloss leztere dafür anerkennen wollten. Selbst nachdem ihre Gegenwart in natürlichen mineralischen Wässern oder Sauerbrunnen entdeckt, und sie saurer Dampf genannt wurde, und man so weit kam, sie aus anderen Verbindungen abzuscheiden und mit Wasser zu künstlichen Sauerbrunnen zu vereinigen, wollte man behaupten, dass sie nur atmosphärische Luft sey.

Erst nach der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde ihre Selbstständigkeit anerkannt, und Anfangs die Eigenschaft ergründet,

dass sie die Alkalien und die Kalkerde, durch ihre Verbindung aus dem kaustischen in einen milden Zustand versetze. Nach und nach entdeckte man in ihr ein den übrigen Säuren gleichkommendes Verhalten, und Eigenschaften, welche nur die Säuren besitzen. Man nannte sie nicht mehr fixe Luft, sondern Luftsäure und allgemeine Säure, (*Acidum aërum*, *acidum universale*); und nachdem sie in den meisten natürlichen Kalkarten, besonders in jeder Kreide, angetroffen wurde, nannte man sie auch einstweilen Kreidesäure. Bis endlich Lavoisier im Jahre 1776 durch zweckmässige Versuche ihre Grundmischung erforscht, und gefunden hat, dass sie aus Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sey, und dass sie nach ihrer Basis am richtigsten Kohlenstoffsäure genannt zu werden verdiene, mit welcher Benennung sie jetzt allgemein bezeichnet wird.

§. 440.

Vorkenntnisse der Kohle.

Vor ihrer Abhandlung müssen wir uns die Kenntniss des Kohlenstoffes verschaffen. Die Pflanzenkörper ohne freye Einwirkung der atmosphärischen Luft, welche bekanntlich Sauerstoffgas zum wesentlichen Bestandtheil enthält, z. B. in einem gehörig vorgerichteten Destillirapparate einer höheren Temperatur ausgesetzt, lassen nach Absonderung einiger gasartigen und tropfbarflüssigen Bestandtheile, fast in ihrer vorigen körperlichen Gestalt eine durchaus schwarze, zerreibliche, geruch- und geschmacklose, viel leichtere Masse zurück, die wir Kohle (*Carbo*) zu nennen pflegen. Diese Kohle in

freyer

freyer atmosphärischer Luft in gehöriger Temperatur angezündet, glimmt langsam ohne Flamme und Rauch, schwindet allmählig, und lässt einen sehr kleinen Rückstand, Asche (*Cinis*) genannt, zurück; die oft ohne Farbe nur aschgrau erscheint, aber gewöhnlich aus salzigen, erdigen, und oft auch metallischen, Eisen- und Braunsteinoxid-Beimischungen, wohl auch aus phosphorsaurem Kalke besteht, besonders wenn man thierische Körper verkohlt und einäschert. Die Asche von vegetabilischen Kohlen ist leichter und einfacher, auch weniger fest.

In jeder Kohle kömmt also 1tens der schwarz färbende verbrennbare; 2tens der erdige, unverbrennliche Grundbestandtheil zu betrachten. Ersterer ist in jeder Kohle immer derselbe, d. i. von der nämlichen Wesenheit; der 2te aber ist nach der Verschiedenheit der organischen Körper welche verkohlt worden sind, bei jeder Kohlengattung verschieden, welche insgesamt aus diesen zwey Hauptbestandtheilen, aber in ungleichen Verhältnissen zusammengesetzt sind.

Diejenigen Pflanzenkörper, welche die wenigsten salzigen und erdigen Theile enthalten, geben die reinste Kohle; wie das Korkholz, und der in verschlossenen Tiegeln wohl ausgeglühte Russ; welche nach ihrer Einäscherung kaum 0,01 an unschmackhafter Asche zurück lassen. Indessen muss jede gute Kohle folgende Eigenschaften besitzen:

1tens: Eine dunkelschwarze Farbe.

2tens: Ein fäsriges Gewebe, einen fäsrigen Bruch, und eine ansehnliche Sprödigkeit.

3tens: Keinen Geruch, und keinen Geschmack.

4tens; Eine vollkommene Unauflösbarkeit im Wasser und Alkohol.

5tens: Die grösste Feuerbeständigkeit auch in der anhaltend heftigsten Weissglühehitze in verschlossenen Gefässen, ohne Zutritt der atmosphärischen Luft, und bei Beseitigung solcher Körper, welche in ihrer Verbindung Sauerstoff enthalten, folglich auch des Wassers und der Metalloxide.

6tens: Verbrennbarkeit in der atmosphärischen Luft, ohne Flamme, Rauch und Russ; im Sauerstoffgase aber mit leichter schwacher Flamme.

Eine in der atmosphärischen Luft mit Flamme, und sichtbarem Dampfe brennende, und Russ ansetzende Kohle ist unrein; auch ist der Glanz, und Klang nicht allgemein in jeder Kohle zu suchen, denn nur von einigen Holzarten bekömmt man glänzende und klingende Kohlen.

§. 441.

Bestimmung des Kohlenstoffs, und wo er anzutreffen ist.

Der verbrennbare schwarz färbende Bestandtheil jeder Kohle, heisst Kohlenstoff (*Carbogenium*), und ist ein bisher unzerlegbarer, folglich wenigstens scheinbar einfacher Körper; ohngeachtet ihn einige für zusammengesetzt aus Kohlenstoff, Lichtstoff und Wärmestoff annehmen; weil leztere zweye die Grundmischung der Körper nicht ändern, und auch in anderen für einfach geltenden Körpern, wie in den Metallen, dem Schwefel und Phosphor &c. angenommen werden, und ohne Wärmestoff kein Körper existirt.

Der Kohlenstoff ist in der Natur häufig, aber nie im freyen, allezeit im gebundenen Zu-

stande

stande anzutreffen. Alle organischen Körper enthalten ihn in ihrer Grundmischung; denn sie können gehörig behandelt, verkohlt werden. Er ist in den sich weissbrennenden Thonarten, in der Kohlenblende, in dem Graphit, in Steinkohlen, im Bernstein, im Steinöle, in der Bergnaphta, in allen damit versehenen Fossilien, in jedem Eisen als ein Grundmischungsbestandtheil, aber am reinsten in dem Diamante enthalten.

§. 442.

Verhalten des Kohlenstoffs, bei der Einwirkung des Sauerstoffs in angemessener. höherer Temperatur. Das Product seiner Verbrennung ist kohlenstoffsaures Gas.

Wenn eine reine Kohle unter einer mit Quecksilber gesperrten, und mit Sauerstoffgas gefüllten Glasglocke auf einer Tasse verbrannt wird, so wird die Verbrennung nicht bloss mit Glimmen, wie in der atmosphärischen Luft, sondern mit einer hellen Flamme, und unter Aussprühung lebhafter Funken begleitet; die Kohle verschwindet; es bleibt ein sehr geringer Rückstand von ungefärbter Asche zurück; das Quecksilber steigt etwas in die Glocke, und diese ist beim gehörigen Verhältnisse der Kohle gegen das Sauerstoffgas, statt lezterem, mit kohlenstoffsaurem Gase gefüllt, worin Lakmuspapier auch trocken geröthet wird, und eine kaustische Kalilauge, oder auch trockenes ätzendes Kali mild, und mit Säuren aufbrausbar wird.

Aus den Resultaten dieses Versuches muss nun gefolgert werden:

1tens: dass der Kohlenstoff bei der zu seiner Entzündung passenden höheren Temperatur und Einwirkung des Sauerstoffgases, lezteres zerlege;

2tens: dass er in Verbindung des Sauerstoffes eine Säure bilde, welche nach ihrer Basis dem Kohlenstoff, Kohlenstoffsäure genannt wird;

3tens: dass die gebildete Kohlenstoffsäure in dem durch die Zerlegung des Sauerstoffgases frey gewordenen Wärmestoff aufgelöst in gasförmigen Zustand übergehe, worin ihr die Benennung kohlenstoffsaures Gas mit allem Rechte gebührt.

Das nämliche muss erfolgen, wenn Kohlenstoff enthaltende Körper auch sonst in der atmosphärischen Luft, welche Sauerstoffgas zu ihrem wesentlichen Bestandtheil enthält, verbrannt werden.

§. 443.

Weitere Beweise von der Grundmischung dieses Gases.

Die aus dem Verbrennen einer Kohle gezogenen Folgerungen concentriren sich in dem endlichen Schluss, dass die Kohlenstoffsäure aus Kohlenstoff und aus Sauerstoff zusammengesetzt sey. Wir wollen ausser der im vorigen Paragraph angeführten Verbrennung der reinen Kohle im Sauerstoffgase noch folgende Beweise dafür anführen.

1tens: Rothes Quecksilberoxid mit reinem, vorher in wohlverschlossenem Tiegel gut ausgeglühtem Kohlenstaub in einer Retorte mit pneumatischem Apparate einer höheren Temperatur ausgesetzt, gibt metallisches Quecksilber, und kohlenstoffsaures Gas. In der Retorte bleibt Asche, und ein Theil unzerlegte Kohle, wenn vom Kohlenstaub mehr, als zur Reduction des Quecksilbers benöthigt war, zugeschlagen wurde.

2tens:

2tens: Gelbes oder rothes Bleyoxid mit Kohlenstaub eben so, aber in etwas höherem Feuergrade in einer beschlagenen Glas- oder auch Steinretorte behandelt, gibt im pneumatischen Recipienten kohlenstoffsaures Gas, in der Retorte reducirtes metallisches Bley.

Das nämliche Product und Educt, das ist kohlenstoffsaures Gas, und wiederhergestelltes Metall bekömmt man, wenn mit Kohlenstoff enthaltenden Zusätzen, welches Metalloxid immer, zweckmässig zur Reduction bearbeitet wird.

3tens: Wenn man über reinen Kohlenstaub Salpetersäure, oder oxigenisirte Salzsäure destillirt, bekömmt man im ersten Falle salpeterhalbsaures Gas; im zweyten regenerirte gemeine Salzsäure, und allezeit auch kohlenstoffsaures Gas.

4tens: Braunsteinoxid, reiner Kohlenstaub, gemeine Salzsäure mittelst der Destillation behandelt, geben oxigenisirte Salzsäure, kohlenstoffsaures Gas, und schwächeres Braunsteinoxid.

5tens: Reine Kohle, unter einer mit Wasser gesperrten Glocke verbrannt, gibt im gehörigen Verhältnisse angewendet, milde Kalilauge. So leicht auch durch synthetische Versuche die Grundmischung der Kohlenstoffsäure bewiesen werden kann, so schwer fällt es, analytische Beweise zu führen, durch Zerlegung der Kohlenstoffsäure ihre wesentlichen zwey Grundbestandtheile, den Kohlenstoff und Sauerstoff, von einander zu trennen, und sie durch wirkliche Thatsachen besonders darzustellen. Indessen gelingt auch dieser Beweis, wenn folgende zwey Versuche glücklich ausgeführt werden:

1tens:

1tens: Man bringt in eine starke an einem Ende gewölbt geschlossene Glasröhre einen Theil granulirten Phosphor mit vier Theilen trockenem kohlenstoffsauren Natron gemischt, und verschmelzt die Mündung der Röhre. Dann erwärmt man mit steigenden Feuergraden die Röhre, und erhält sie beiläufig eine viertel Stunde, ohne dass sie schmilzt, in einer mässigen dunklen Rothglühehitze. Nach dem Verkühlen, und Zerschlagen der Röhre findet man ein schwarzgraues Gemenge, welches ausgelaugt, tropfbarflüssiges phosphorsaures Natron, und darüber schwimmende schwarze Stäubchen gibt, die reiner Kohlenstoff sind, und nach dem Durchseihen der Flüssigkeit im Seihezeuge bleiben.

2tens: Wenn fein gepulverte Kreide mit Phosphor auf gleiche Weise behandelt wird, bekömmt man phosphorsauren Kalk und Kohlenstoff im schwarzen Staube Die Resultate dieser zwey analytischen Versuche beweisen, eben so wie die vorigen synthetischen, die Grundmischung der Kohlenstoffsäure aus Kohlenstoff und Sauerstoff, ohne dass aus der Entsäuerung der Phosphorsäure durch Kohlenstoff, und der Kohlenstoffsäure durch Phosphor, auf verwechselnde Verwandtschaften gefolgert werden könnte. Der Phosphor behält immer die nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff vor dem Kohlenstoffe, welches schon die Verschiedenheit der Temperaturen, da der Phosphor bei einem viel geringeren, der Kohlenstoff aber nur bei einem viel höheren Feuergrade das Sauerstoffgas zu zerlegen vermag, dann auch der wesentliche Umstand beweist, dass die Phosphorsäure mittelst

des

des Kohlenstoffs durch eine gerade, die Kohlenstoffsäure aber mittelst des Phosphors nur durch eine mittelbare zerlegende Verwandtschaft entsäuert werden könne.

§. 444.

Natürlicher Zustand der Kohlenstoffsäure, und Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile.

Die erweislich, wie wir nun überzeugt sind, aus Kohlenstoff und Sauerstoff bestehende Kohlensäure erscheint aus anderen Verbindungen getrennt, ihrer Natur nach immer gasartig; weil sie bei ihrer Entbindung oder Freywerdung, auch bei der niedrigsten Temperatur, immer soviel Wärmestoff findet, dass sie darin aufgelöst in gasartigen Zustand übersetzt wird. Da sie aber auch mit Wasser und anderen Flüssigkeiten mischbar ist, so kann man sie auch tropfbarflüssig haben; und wegen ihrer Verbindungsverwandtschaft gegen die meisten Körper erscheint sie gleich den übrigen Säuren, wenigstens in geringer Temperatur, auch concret.

Die Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile hat Lavoisier durch zwey wiederholte Versuche, 1tens durchs Verbrennen einer Kohle im Sauerstoffgase unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke, und 2tens durch die Entsäuerung des rothen Quecksilberoxides mit Kohlenstaub, herausgebracht. Seinen Resultaten zufolge sollten hundert Theile Kohlenstoffsäure nach dem ersten Versuche aus 28,888 Kohlenstoff und 71,112 Sauerstoff, nach dem zweyten aber aus 27,153 Sauerstoff bestehen. Der Unterschied zwischen diesen zwey Angaben ist zwar unbeträchtlich, und man könnte immer ohne Irrung 0,28 Kohlenstoff und 0,72 Sauerstoff annehmen. Da aber

aber spätere genaue Versuche dargethan haben, das der dazu verwendete Kohlenstaub nicht reinen Kohlenstoff, sondern Kohlenstoffoxid enthalte, worin 0,36 procent Sauerstoff verborgen sind, so müssen auch die Verhältnisse berichtigt werden, und man kann hiernach nur annehmen, dass in 100 Theilen Kohlenstoffsäure 0,18 an Kohlenstoff, und 0,82 an Sauerstoff enthalten seyen.

§. 445.

Eigenschaften der Kohlenstoffsäure.

Die Kohlenstoffsäure kömmt in ihren Eigenschaften theils mit den übrigen Säuren überein, theils unterscheidet sie sich wesentlich von denselben. Wir wollen sie durchgehen:

a) Das kohlenstoffsaure Gas ist zur thierischen Respiration, und zur Unterhaltung des Verbrennens untauglich. Ein Vogel, und andere Thierchen in ein damit gefülltes Gefäss gebracht, sterben bald unter Verzuckungen. In Kellern, wo Traubenmost oder eine andere gehörig vorbereitete Flüssigkeit geistig gährt; in wohlverschlossenen Zimmern, wo viele Menschen athmen, viele Kerzen brennen, oder Kohlenfeuer unterhalten wird, ist ohne Erneuerung der Luft, und Wegschaffung des kohlenstoffsauren Gases, welches als das Hauptproduct der geistigen Gährung, des menschlichen Athems, des Verbrennens Kohlenstoff enthaltender Körper, die Stelle des sich allmählig verzehrenden Sauerstoffgases einnimt, Lebensgefahr, und brennende Körper, als Kerzen, Phosphor, Alkohol, Aether-

therarten verlöschen darin; eine brennende Kohle erstickt darin so plötzlich, als wenn sie unter Wasser gebracht wird. Doch muss das Gas für sich allein, und ohne alle Beimischung der atmosphärischen Luft eingeathmet werden, folglich auf die Lunge wirken, um Menschen und Thiere zu tödten.

b) Die Kohlenstoffsäure ist auch im Gaszustande schwerer als die atmosphärische Luft. Wenn zwey gleich lange und weite Gläser, wovon das eine mit kohlenstoffsaurem Gas, das andere mit atmosphärischer Luft gefüllt ist, mit ihren Mündungen so übereinander gestürzt werden, dass einmal das mit atmosphärischer Luft gefüllte Glas oben auf, das mit kohlenstoffsaurem Gase gefüllte aber unten zu stehen kommt, so vermischen sich die Luftarten nicht. In dem untern Glase wird ein angezündeter Wachsstock augenblicklich verlöschen, in dem obern nach dem Verhältnisse des Sauerstoffgases, welches die darin eingeschlossene atmosphärische Luft dem Rauminhalte nach enthält, fortbrennen. Verwechselt man beim zweyten Versuche die Gläser, so wird aus dem gestürzten obern Glase das kohlenstoffsaure Gas in das untere herabfallen, und aus lezterem die atmosphärische Luft in das obere steigen. Von dem richtigen Erfolge kann man sich ebenfalls durch eine brennende Kerze überzeugen. Eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Seifenblase, schwebt in einem mit kohlenstoffsaurem Gase gefüllten Zuckerglase, ohne zu untersinken.

Nach wiederholten Versuchen wird die specifische Schwere des kohlenstoffsauren Gases gegen die der atmosphärischen Luft, wie 18: 12, oder 1,500: 1,000 angenommen; gegen das Sauerstoffgas verglichen, verhält sich die Dichtheit des kohlenstoffsauren Gases bei 10° Reaumür und atmosphärischem Luftdrucke von 28″ Barometerhöhe, gegen die Dichtheit des Sauerstoffgases wie 1,360: 1,000, da bei diesen Umständen ein pariser Cubiczoll kohlenstoffsauren Gases 0, 68985, und des Sauerstoffgases 0,50694 Grän aufwiegt.

Aus der grösseren Schwere des kohlenstoffsauren Gases ist leicht erklärbar, warum solches im grösseren Verhältnisse die tiefen atmosphärischen Regionen, dann die Erdvertiefungen, Brunnen, Keller, die berühmte Hundsgrotte, mehr als selbst die flachen Landgegenden einnimmt, und warum in gebirgigten Gegenden noch reinere Luft, als auf flachem Lande zu finden ist.

c) Das kohlenstoffsaure Gas ist mit dem Wasser mischbar. Man darf nur in eine pneumatische Flasche kohlenstoffsaures Gas auffangen, bis $\frac{2}{3}$ des Wassers daraus ausgetrieben werden. Man verschliesse alsdann die Flasche, und schüttle sie tüchtig, so verschluckt das Wasser die Kohlenstoffsäure, äussert einen kitzelnden säuerlichen Geschmack, und färbt das Lakmuspapier roth; wodurch zugleich zwey andere, den Säuren gemeinschaftliche Eigenschaften der Kohlensäure erwiesen sind. Ein destillirtes Wasser schmeckt fade, weil die in guten natürlichen Trinkwässern ent-

hal-

haltene Kohlenstoffsäure während der Destillation abgeschieden wird; und diejenigen Sauerbrunnen, welche mit der Kohlenstoffsäure reichlich versehen sind, behagen auch dem Geschmacke besser.

Kaltes Wasser verbindet sich leichter, und nimt ein grösseres Verhältniss von Kohlenstoffsäure in seine Verbindung auf, als warmes. Aus lezterem wird nach dem steigenden Grade seiner Erwärmung, durch den freyen angehäuften Wärmestoff davon immer mehr verflüchtigt, und beim Siedgrade der ganze Antheil gasirt.

Bei niederer Temperatur verdrängen auch die, in nähere Verbindung kommenden Theile des dichter werdenden Wassers die vorher enthaltene Kohlenstoffsäure. Hieraus ist die Ursache ersichtlich, warum die Sauerbrunnen im Winter weniger wirksam als im Frühjahre und Herbste sind, und warum sie selbst in diesen Jahrszeiten, und besonders im Sommer, vor dem Sonnenaufgang, folglich eher als die sie umgebende atmosphärische Luft, noch zu der Temperatur erwärmt, bei welcher die Kohlensäure gasirt werden kann, zum nützlichen Gebrauch gefasst, und in Gefässe gefüllt werden müssen.

Ein mit Kohlenstoffsäure saturirtes Wasser verhält sich gegen ein destillirtes, oder auch reines Regenwasser in der specifischen Schwere = 1,0015 : 10,000. Die geistigen, vorzüglich aber die musirenden Getränke, werden nach dem Verluste der Kohlenstoffsäure schaal, verlieren den stechenden Geruch

ruch und Geschmack, und verderben; können aber noch durch den zeitigen Ersatz der verlornen Kohlenstoffsäure verbessert werden.

d) Kohlenstoffsäure, in eine mit kaustischer Kali-, Natron-, Ammoniumlauge, oder mit Kalkwasser gefüllte Flasche geleitet, macht alle diese Körper mild, und mit anderen Säuren aufbrausbar. Diese Verbindungen muss man sich angewöhnen, als wahre kohlenstoffsaure Neutralsalze und erdige Mittelsalze, so wie die kohlenstoffsauren Metalloxide, die man am leichtesten aus sauren metallischen Auflösungen mit kohlensauren Alkalien erhalten kann, als eigentliche kohlenstoffsaure metallische Mittelsalze anzusehen; was sie auch wirklich sind. Hiedurch ist zugleich die Verbindungsverwandtschaft der Kohlenstoffsäure gegen die Alkalien, Erden, und Metalloxide bewiesen.

e) Dass die Kohlenstoffsäure wenigstens einige Metalloxide auch tropfbarflüssig auflöse, davon geben uns viele mineralische Wässer als Spaa-, Pyrmonter-, Eger-, Fliessberger-, Drieburger-, und mehrere ungarische Sauerbrunnen, wovon wir nur den vortrefflichen in dem Graf Koharischen Gebiete der Honter Gespannschaft 5 Stunden unter Schemnitz befindlichen Zalathner hier anführen wollen, den Beweis. Diese und andere Gesundwässer lassen in nicht wohlverwahrten Flaschen, oder gar offen gehalten, Eisenoxid fallen; welches die sich gasirende Kohlenstoffsäure aufgelöst erhielt. Ein damit saturirtes reines Wasser, worin

Eisen-

Eisenfeile macerirt wurde, so rein es auch aussieht, gibt mit ächter Blutlauge eine Berlinerblaue Trübe; zum Beweise, dass die Kohlenstoffsäure das sich auf Rechnung des Wassers oxidirende Eisen aufgelöst habe. Auch vom Zinke wird auf diese Art etwas aufgelöst.

f) Vermischt man alkalische Auflösungen mit kohlenstoffsaurem Wasser, so erfolgt ihre Zerlegung; die Kohlenstoffsäure verbindet sich mit dem Alkali, und der im lezteren aufgelöste Körper wird abgeschieden. Man kann den Beweis mit den geschwefelten Alkalien, mit der geschwefelten Kalkerde, oder mit den vorher sogenannten Schwefel- und Kalkleberauflösungen, mit der Kieselfeuchtigkeit, mit der im Wasser aufgelösten Seife ausführen. Die Decomposition dieser alkalischen Auflösungen in offenen, oder damit nicht vollgefüllten Flaschen, bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft, erfolgt auch auf Rechnung der Kohlensäure, die sich aus der Luft auf diese Auflösungen hineinschleicht, mit dem alkalischen Auflösungsmittel verbindet, und daraus den Schwefel, die Kieselerde, das Oel verdrängt. Die Ursache der nicht augenblicklich, sondern oft sehr spät erfolgenden Zerlegung der gemeinen Seife auch bei längerer Einwirkung der atmosphärischen Luft ist darin zu finden, dass die gemeinen Seifenarten ein Uibermaass vom Kali oder Natron enthalten, welches vorher durch Aufnahme einer oft beträchlichen Quantität von Kohlensäure neutralisirt werden muss, und

erst

erst nach dieser Neutralisirung des übermässigen alkalischen Bestandtheils kann die hinzutretende mehrere Kohlensäure die eigentliche Zerlegung der Seife bewirken.

g) Das kohlenstoffsaure Gas wird vom Alkohol und von anderen geistigen Getränken verschluckt, wenn man es in eine mit diesen Flüssigkeiten gefüllte Flasche gehörig hineinleitet, und alles zusammen schüttelt. Auch beweisen diese Thatsache alle musirende Wein - Meth - und Bierarten, deren stechender Geschmack und Geruch von der Kohlenstoffsäure herkömmt. Obschon die Verbindung der Kohlenstoffsäure in den geistigen Getränken so schwach ist, dass sie daraus schon bei der sinnlichen Berührung der atmosphärischen Luft schäumend entflieht, so ist doch aus ihrer Verbindung mit Alkohol und anderen geistigen Flüssigkeiten ihr den übrigen Säuren auch diessfalls gleichkommendes Verhalten erwiesen; woraus auf die Möglichkeit eines kohlenstoffsauren Aethers nicht ohne Grund, wenigstens muthmasslich geschlossen werden könnte.

h) Dass die Kohlenstoffsäure leblose thierische Körper vor der Fäulniss bewahre, hat schon Bergmann durch mehrere angestellte Versuche bewiesen; wovon wir die Bestätigung darin finden, dass die musirenden geistigen Getränke nur nach dem Verluste der Kohlenstoffsäure zum Verderben eilen. Alle diese Eigenschaften der Kohlenstoffsäure beweisen, dass sie eine wahre selbstständige Säure sey. Dass sie aber unter die minerali-

ralischen Säuren gezählt werden müsse, diess beweist die Einfachheit ihrer Basis, ihre Unzerlegbarkeit auch in der höchsten Temperatur, und dass sowohl ihre Basis wie wir schon §. 441. angeführt haben, als auch sie selbst, auch in dem unorganischen Reiche gefunden wird.

§. 446.

Ausserdem, dass die Kohlenstoffsäure allezeit erzeugt wird, wo Kohlenstoff mit Sauerstoff in die gehörige Verbindung tritt, findet man sie in der Natur häufig: Geburtsorte derselben.

1tens: In der atmosphärischen Luft als einem ihrer Grundmischungsbestandtheile; freylich nur mit 1 bis 2 procent, vorzüglich aber, und viel häufiger in ihren tieferen Regionen, in Kellern, alten Gewölbern, Brunnen, und sonstigen Vertiefungen, wo organische Körper faulen, und verwesen.

2tens: In natürlichen Quell-, Fluss-, und besonders mineralischen Wässern.

3tens: In allen geistig gegohrenen, besonders musirenden Getränken, und in welchen die geistige Gährung gehemmt worden ist.

4tens: In der Sumpfluft, im Wasserstoffgas, oft auch im geschwefelten Wasserstoffgas.

5tens: In den meisten Kalkarten, der Kreide, im Marmor, gemeinen Kalkstein, Kalkspath &c.; in den Gehäusen aller Schalthiere, als Austern, Schnecken, Schildkröten, Krebsen, und Krebssteinen; in Korallen.

6tens: Im Witherith, Strontianit; in Talkarten, Mergelarten, und in der Dammerde.

7tens: In der Asche der Vegetabilien, in der kaufbaren Pottasche, in chemisch gereinigtem Kali, Natron, Ammonium, wenn solche der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden.

§. 447.

Zweyfache Art, und mehrere Vorschriften zu ihrer Erzeugung.

Die Kohlenstoffsäure kann, wie die übrigen ihrer Grundmischung nach bekannten und in anderen Verbindungen vorkommenden Säuren, auf eine zweyfache Art erzeugt, und dargestellt werden; nämlich durch die gehörige Verbindung ihrer bekannten zwey Bestandtheile, und durch Abscheidung aus solchen Körpern, worin sie schon ausgebildet enthalten ist. Nach der ersten Art kann sie folgendermassen erzeugt werden:

A. Rothes Quecksilberoxid mit reinem Kohlenstaub angerieben, und in einer Glasretorte bei einer gleichen Vorrichtung wie §. 129. *b*) in steigenden Graden behandelt, und beim Anfange der Glühung des Einsatzes den pneumatischen Recipienten über den Trichter der Wanne gestürzt, bekömmt man reducirtes Quecksilber, kohlenstoffsaures Gas und Asche zu Resultaten, wenn die Verhältnisse des reinen Kohlenstaubes gegen das Quecksilberoxid getroffen werden, z. B. aus 1 Loth rothem Quecksilberoxid mit 1 Denär Kohlenstaub; an metallischem Quecksilber $14\frac{1}{3}$ Denär, und an Kohlenstoffsäure über $2\frac{1}{2}$ Denär. Doch wechseln diese Verhältnisse nach der Reinheit der Kohle, und dem Grade des Quecksilberoxides.

B. Mittelst des Verbrennens einer Kohle beim Zutritt der atmosphärischen Luft, oder des

reinen

reinen Sauerstoffgases, oder auch der Zerlegung des Wassers durch Kohle, wenn nur der Apparat gehörig vorgerichtet wird; und wir dürften schon im Stande seyn, uns nach dem von chemischen Operationen, von der Erzeugung des Sauerstoffgases, des Wasserstoffgases, des Salpeterstoffgases schon bekannten, den Process dazu selbst zu entwerfen, und in einem geschickten Apparate auszuführen. Z. B.

1tens: Durchs Verbrennen reiner Kohlengraupen in einer starken Glasröhre, durch welche atmosphärische Luft, reines Sauerstoffgas, oder Wasserdämpfe geleitet werden.

2tens: Durchs Verbrennen reiner Kohlen unter einer mit Sauerstoffgas gefüllten, und in Quecksilber gesperrten, oben an der Wölbung mit einem wohlschliessenden Hahne versehenen Glocke.

3tens: Durch Unterhaltung eines Kohlenfeuers in einem mit atmosphärischer Luft gefüllten wie immer gestalteten Apparat; wenn daraus nur die sich bildende Kohlenstoffsäure entweder ins Wasser, oder in luftleere Gefässe aufgefangen wird.

4tens: Durch eine gehörig veranstaltete geistige Gährung, beiläufig nach folgender Art: In eine zweyhälsige Flasche von 350 Cubiczoll, oder fast 10 hiesigen Seiteln gibt man 40 Loth gepulverten Zucker, 200 Cubiczolle Wasser, welche nicht ganz 6 Seitel ausmachen, und nach der Lösung des Zuckers 40 Loth Bierhefen, vermischt alles untereinander, verschliesst die eine Flaschenmündung, und bringt alles in eine Wärme von 15 bis 18° Reaumür; verbindet dann die zweyte Oeffnung der Flasche mit einer Glas-

entbindungsröhre, und bereitet zugleich die übrige dazu nöthige pneumatische Geräthschaft, ohne den Recipienten auf die offene Röhre eher zu stürzen, als bis durch eine sichtbare Bewegung des Einsatzes, und durch aufsteigende Luftblasen der Anfang der Gährung angezeigt wird, und eine an die Luftentbindungsröhre gehaltene brennende Kerze verlischt, welches in 6, höchstens 7 Stunden erfolgt. Darnach kann in einem, oder auch in mehreren pneumatischen Recipienten das ausströmende kohlenstoffsaure Gas aufgefangen, und von dem geringen Antheil des mitgerissenen Alkohols durchs Verwaschen mit reinem Wasser, ohne alles Schütteln gereinigt werden.

Durch die Abscheidung aus bekannten Verbindungen kann die Kohlenstoffsäure dargestellt werden.

C. Man gibt in kleine Graupen zerschlagene Kreide, Marmor, oder Kalkspath in eine zweyhälsige Flasche, deren Eine Mündung mit einem pneumatischen Apparate verbunden ist; in die zweyte Mündung senkt man einen wohlpassenden lang- und dünnhalsigen gläsernen Trichter, füllt ihn zum Theil mit diluirter Salzsäure, damit seine Röhre damit, folglich auch die eine Flaschenmündung geschlossen bleibe, die Salzsäure nur tropfenweise auf den Kalk herabfalle, und durch die freywerdende Kohlenstoffsäure zuerst die eingeschlossene atmosphärische Luft durch die Entbindungsröhre allein herausströme. Sobald die Flamme eines Wachsstockes daran gehalten verlischt, wird der pneumatische Recipient gehörig adoptirt, und darin die durch die Salzsäure aus der Verbindung der

Kalk-

Kalkerde verdrängte Kohlenstoffsäure aufgefangen, welche sich so lange entbindet, als noch in der zweyhälsigen Flasche ein Aufbrausen entsteht.

Statt der Salzsäure kann auch Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure, und statt einer Kalkart, auch Witherith, Talkerde, mildes Kali, oder Natron zu diesem Process genommen werden; doch müssen diese Säuren vollkommen und rein seyn, damit von denselben während der Erhitzung, welche bei ihrer Einwirkung oft stark erfolgt, mit dem kohlenstoffsauren Gase nichts mitverflüchtigt werde, wesswegen man sie dazu nicht so gern anwendet.

D. In eine wohlbeschlagene gläserne, sicherer aber in eine feuerfeste Steinretorte, welche mit einer pneumatischen Geräthschaft verbunden wird, fülle man in Graupen zerstossene Kreide, sonstigen Kalkstein, oder auch eine Talkart; erhitze in steigenden Graden den Einsatz bis zum Glühen der Retorte; und überstürze beim Verlöschen einer Kerzenflamme an der Entbindungsröhre, den Recipienten. Er wird das herausströmende kohlenstoffsaure Gas auffangen; und nach Beendigung des Processes, und Verkühlung der Retorte, bekömmt man daraus kaustischen Kalk, oder reine Talkerde, welche mit Säuren nach dem Verluste der Kohlenstoffsäure, die bloss der angehäufte freye Wärmestoff aus ihrer vorigen Verbindung verdrängt hat, nicht mehr aufbrausen, der Einwirkung der Luft aber ausgesetzt, daraus wieder nach und nach Kohlenstoffsäure und Wasser anziehen. Hieraus können wir auch die Theorie des Kohlenbrennens leicht einsehen.

§. 448

§. 448.

Ihre Reinigung und Aufbewahrung.

Die Reinheit des auf eine oder die andere Art erzeugten kohlenstoffsauren Gases prüft man durch Erforschung der angegebenen Eigenschaften, besonders aber durch die eigenthümliche Schwere desselben, und richtet auch nach dessen Verhalten seine Reinigung von fremden Beimischungen ein, welche entweder in permanenten anderen Gasarten, oder in mitverflüchtigten Säuren, allenfalls auch in einem Theil des Alkohols bestehen, wenn mittelst der geistigen Gährung die Kohlenstoffsäure erzeugt worden ist.

Um sie von anderen ihr beigemischten bleibenden Gasarten zu befreyen, ist das beste Mittel, sie bei ihrer Erzeugung gleich in Recipienten aufzufangen, welche mit destillirtem Wasser gefüllt sind; denn schon während dem ruhigen Durchströmen durch die Wassersäule wird die Kohlenstoffsäure vom Wasser verschluckt, und lezteres kann damit durch Schütteln ganz saturirt werden, da sich die übrigen Gasarten mit dem Wasser nicht verbinden; was am sichersten erreicht wird, wenn man aus dem pneumatischen Recipienten $\frac{1}{3}$, oder auch die Hälfte Wassers ausfliessen lässt, dann die mit einem passenden Stöpsel verschlossene Flasche wohl durchrüttelt, und endlich das kohlenstoffsaure Wasser in eine verhältnissmässig kleinere Flasche übergiesst, damit sie damit vollgefüllt werde. Die übrigen Gasarten entfliehen dabei in die Atmosphäre, und man bekömmt die Kohlenstoffsäure in flüssiger Gestalt, wie sie gewöhnlich verbraucht wird.

Ist

Ist sie aber durch mitverflüchtigte fremde Säuren, oder mit Alkohol verunreinigt, so lasse man sie ruhig in den mit reinem Wasser gefüllten Recipienten steigen, das Wasser verschluckt die fremden Säuren und den Alkohol; und wenn auch ein Theil der Kohlenstoffsäure mit absorbirt wird, so ist sie doch in dem rückständigen gasartigen Zustand rein.

Soll sie auf diese Art aufbewahrt werden, so muss man sie in kleinere Flaschen übergiessen, welche mit passenden Korkstöpseln wohlverschlossen, und umgestürzt in mit Wasser gefüllten Zuckergläsern aufbewahrt werden können.

§. 449.

Benutzung der Kohlenstoffsäure.

Die Kohlenstoffsäure dient nicht bloss zu chemischen Versuchen, um sie in künstliche Verbindungen der Alkalien, Erden, zu denen sie eine Verbindungsverwandtschaft besizt, und der Metalloxide zu bringen; sondern man braucht sie auch in medicinischer und ökonomischer Hinsicht, da sie zur Nachahmung der natürlichen Sauerbrunnen entweder allein mit gutem Trink- oder auch destillirtem Wasser, und nach Erforderniss des verschiedenen Gesundheitszustandes auch mit anderen Salzen in eine verhältnissmässige Verbindung gebracht werden kann. Nur müssen von diesen künstlichen Sauerbrunnen gewöhnlich die Gaben bei dem Genusse verdoppelt werden, um gleiche Wirkungen mit den natürlichen mineralischen Wässern zu erzielen. Der chemische Oekonom kann sich dieser Säure auch in Verbindung des Wassers

zur

zur Hintanhaltung der Fäulniss selbst bei Aufbewahrung der Fleischarten, und zur Befruchtung des Anbaugrundes bedienen.

§. 450.

Verwandtschaftsordnung der Körper zu ihr.

Die Verbindung der Kohlenstoffsäure mit anderen Körpern ist in folgender Ordnung bekannt:

Kohlenstoffsaure	Schwererde.
—	Kalkerde.
—	Kali.
—	Natron.
—	Bittererde.
—	Ammonium.
—	Thonerde.
—	Zink - Oxid.
—	Eisen - Oxid.
—	Braunstein - Oxid.
—	Kobald - Oxid.
—	Nikel - Oxid.
—	Bley - Oxid.
—	Zinn - Oxid.
—	Kupfer - Oxid.
—	Wismuth - Oxid.
—	Spiessglanz - Oxid.
—	Arsenik - Oxid.
—	Quecksilber - Oxid.
—	Silber - Oxid.
—	Gold - Oxid.
—	Platin - Oxid.

SECHS

SECHS UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Von Gewächssäuren.

§. 451.

Die Säuren, welche aus Körpern des Pflanzenreichs erhalten werden, heissen Gewächs- oder vegetabilische Säuren. Sie unterscheiden sich von den bisher abgehandelten mineralischen, ausser ihrer Abkunft, auch noch dadurch, dass sie *a*) keine einfache, sondern zusammengesetzte, wenigstens aus zweyen, ja auch mehreren Bestandtheilen bestehende Grundlage haben; und *b*) bei der Einwirkung des freyen Wärmestoffs in höheren Temperaturen nicht bloss gasirt, wie die mineralischen, sondern auch gänzlich zerstört werden können.

Vorbegriff zur Kenntniss der Gewächssäuren nach ihrer Grundmischung.

Sie bestehen samt und sonders aus Wasserstoff und Kohlenstoff, als einer doppelten Basis, wozu sich bei einigen auch noch Salpeterstoff hinzugesellt, deren Grundlage alsdann dreyfach ist. Durch Vereinigung mit mehr oder weniger Sauerstoff, den sie mit den mineralischen Säuren zum gemeinschaftlichen Hauptbestandtheil besitzen, erhalten sie auch die allgemeinen, allen Säuren zukommenden Eigenschaften, bald im grösseren bald im geringeren Maasse.

Diese

Diese Bestandtheile der vegetabilischen Säuren befinden sich zwar bei jeder besondern Gattung derselben in einem bestimmten Verhältnisse, was aber bis jezt verlässlich noch nicht ausgemittelt werden konnte, weil das Gleichgewicht davon in höherer Temperatur, besonders über den Siedgrad des Wassers, aufgehoben, und die getrennten Bestandtheile der vegetabilischen Säuren zu ganz anderen Producten versetzt werden. Ein Theil des Sauerstoffs verbindet sich mit einem Theile des Wasserstoffs in dem Verhältnisse, dass dadurch Wasser gebildet wird. Durch die Vereinigung eines Theils des Kohlenstoffs mit dem gehörigen Antheil des Sauerstoffs, wozu aber auch die atmosphärische Luft das ihrige beiträgt, wird Kohlenstoffsäure gebildet, welche im Wärmestoff aufgelöst als kohlenstoffsaures Gas entflieht. Ein Theil des Kohlenstoffs tritt zugleich in die Verbindung des rückständigen Wasserstoffs und eines Theils des Sauerstoffs, zur Bildung eines brenzlichen Oeles; und nach Abscheidung dieser neuen Producte, bleibt noch bei dieser Behandlung einiger vegetabilischen Säuren ein kohlenartiger Rückstand zurück, den gewöhnlich das in der dabei angewandten höheren Temperatur zerlegte brenzliche Oel vermehrt.

Hieraus folgt, dass die vegetabilischen Säuren ihres Wasserstoffes beraubt, in Kohlensäure übergehen können; so wie, dass leztere durch Aufnahme des nöthigen Wasserstoffs zu einer oder der andern Gattung vegetabilischer Säuren umgeschaffen werden könnte; doch ist lezteres schwerer, als das erste zu bewirken.

§. 452.

§. 452.

Unter einander unterscheiden sich die Gewächssäuren *a*) durch die Anzahl und Wesenheit der Bestandtheile ihrer zusammengesezten Grundlagen; *b*) durch die Verschiedenheit der Verhältnisse dieser Bestandtheile, auch wenn sie sonst in gleicher Anzahl und Wesenheit zu einer zweyfachen, oder dreyfachen Basis bei mehrerer vegetabilischen Säure verbunden sind; *c*) durch das verschiedene Verhältniss des Sauerstoffs, durch dessen Mitverbindung die zusammen gesetzten Grundlagen dieser Säuren dahin gelangen, dass sie eine mehr oder weniger vollkommene Säure bilden. Ihre specifischen Unterschiede.

Hieraus folgt, dass die vegetabilischen Säuren untereinander nicht so wesentlich als die mineralischen unterschieden sind, weil sie oft aus den nämlichen Bestandtheilen, aber nur im verschiedenen Verhältnisse zusammengesetzt sind, und dass sie vielmehr nur als verschiedene Modificationen angesehen werden können, deren Umwandlung aus einer Gattung in die andere schon durch die Abänderung der Verhältnisse ihrer sonst übereinkommenden Bestandtheile, und noch mehr durch Abscheidung eines Bestandtheils einer in der Grundlage mehr zusammengesetzten zu einer einfacheren Säure möglich seyn muss. So ist es aus wiederholten Versuchen erwiesen, dass Wasserstoff und Kohlenstoff in dem ersten Grade der Säuerung zur Weinsteinsäure, in dem zweyten Grade der Säuerung zur Sauerkleesäure, in dem dritten Grade zur Apfelsäure, und in dem vierten zur Essigsäure übergehen. Doch muss dabei bemerkt werden, dass bei der stuf-

fen-

fenweise steigenden Säuerung, der aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehenden Grundlage nicht bloss der Sauerstoff in dem quantitativen Verhältnisse zunehme, sondern mitunter allezeit auch die Verhältnisse des Kohlenstoffes und Wasserstoffes, in einigen Fällen auch des Salpeterstoffes abgeändert werden, und dass selbst dann, wenn ein mehrerer Sauerstoff entweder aus der atmosphärischen Luft, aus Metalloxiden, oder anderen zerlegbaren auch mineralischen Säuren, womit eine vegetabilische Säure zur Umschaffung in eine andere behandelt wird, in die Verbindung tritt, immer etwas einem oder dem anderen Bestandtheil der zusammengesetzten Basis abgeschieden werde, wodurch in der ganzen Grundmischung der umgeschaffenen Gewächssäure die Verhältnisse der Bestandtheile anders ausfallen müssen.

Die Grundlage der vegetabilischen Säuren machen alle jene Gewächskörper, Säfte, und mehlichten Früchte aus, welche der geistigen sauren Gährungsperiode fähig sind; wovon der eigentliche Grundstoff der Zucker, die gumichten Bestandtheile, und das Stärkmehl sind, die man als vegetabilische Oxiden, oder Halbsäuren betrachten muss. Ihre Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff, in ungleichen Verhältnissen mit wenigem Sauerstoff schon zu Oxiden verbunden, und sie übergehen, durch zweckmässige Behandlungen und natürliche oder künstliche Wirkungen, bei der Aufnahme eines mehreren Sauerstoffs und Abänderung der Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile, in einen wirklich sauren Zustand, und werden zu vegetabilischen Säuren ausgebildet, wovon wir die nach unse-

rer

rer Uiberzeugung annehmbaren, in abgesonderten Gattungen aufführen werden.

ERSTE GATTUNG.

Essigsäure.

§. 453.

Der Essigsäure, als der vollkommensten unter den vegetabilischen Säuren gebührt die erste Stelle bei dieser Abhandlung. Sie hat eine doppelte, aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzte Basis, worin im Vergleich der übrigen Pflanzensäuren der Kohlenstoff im geringsten Verhältnisse, der Sauerstoff aber in grösster Menge enthalten ist. Wesenheit der Essigsäure.

Hier ist nicht die Rede von verschiedenen Essigarten, welche in Haushaltungen, und nach der Verschiedenheit der Ländereyen bald aus Wein bald aus verschiedenen Bierarten, und anderen geistig ausgegohrnen, oder dazu auch nicht tauglichen Pflanzensäften, Obst, und mehlichten Fruchtgattungen zum ökonomischen Gebrauch in so mancherley Abänderungen bereitet werden, und worin auch oft Salpeterstoff in einer dreyfachen Grundlage enthalten ist. Wir betrachten hier die Essigsäure bloss in der chemischen Hinsicht, als eine von allen fremdartigen Beimischungen befreyte, vollkommene vegetabi-

lische

lische Säure, welche aus einem reinen Weinessig, den wir schon aus der sauren Gährungsperiode kennen gelernt haben, wie es unten vorkommen wird, zum chemischen Behuf bereitet wird.

§. 454.

Die Eigenschaften der Essigsäure beweisen ihren vollkommensten sauren Zustand unter den Gewächssäuren.

Diese Säure besitzt folgende Eigenschaften:

a) In reinem Zustande ist sie wasserklar, und ohne alle Farbe.

b) Nach dem Grade ihrer Concentrirung ist sie mehr oder weniger sauer.

c) Sie röthet ausser dem Lakmussaft auch andere blaue Pflanzenfarben.

d) Den tropfbaren Zustand, worin wir sie erhalten, hat die Essigsäure bloss dem beigemischten Wasser zu verdanken, mit dem sie in allen Verhältnissen verbunden werden kann.

e) Der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, wird sie schon bei der gewöhnlichen Lufttemperatur gasirt, welches der penetrante Geruch beweist, mit welchem sie aus offenen Gefässen entflieht. Sie kann durch die Destillation ohne Zerlegung, und ohne einen Rückstand zurückzulassen, aus Retorten und Kolben in die Vorlagen gebracht werden, und in diesem Verhalten unterscheidet sie sich wesentlich von den übrigen vegetabilischen Säuren, welche die Einwirkung des freyen Wärmestoffs gewöhnlich schon bei dem Siedgrade mit einer Veränderung ihrer Grundmischung erleiden.

f)

f) Vom Wasser nach Möglichkeit befreyt, das ist, höchst concentrirt, erscheint sie bei niederer Temperatur von 22 auch 38° Fahrenheit in ästig federartigen, oft unordentlich angehäuften Krystallen angeschossen.

g) Der Widerstand, den die Essigsäure der Einwirkung des freyen Wärmestoffs leistet, hat seine Gränze; denn bei zu hoher Temperatur wird sie doch durch die alleinige Wirkung des Wärmestoffs zerlegt. Z. B. wenn man sie destillando durch eine glühende Glasröhre leitet, wird sie ganz in kohlenstoffsaures Gas und Wasserstoffgas zerlegt; und durch eine mittelbare Verwandtschaft kann sie schon beim Destillirgrade zerlegt werden. Man darf nur ganz neutrelles trockenes essigsaures Kali in einem pneumatischen Destillirapparate ohne allen Zusatz mit steigendem Feuergrade aus dem Sandbade behandeln, so erhält man ausser etwas tropfbarflüssigem Wasser, auch kohlenstoffsaures Gas, und Wasserstoffgas in den Recipienten. In der Retorte bleibt kohlensaures Kali, und ein Theil Kohle zurück; von der Essigsäure aber ist keine Spur zu finden, da deren Bestandtheile, Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff sich nun in ganz anderen Verhältnissen zur Bildung der neuen Producte und Educte verbunden haben, wovon die Erklärung im Vortrage vorkömmt.

h) Das specifische Gewicht der Essigsäure fällt zwischen 1,0178, bis 1,0404 : 1,0000; der Unterschied rührt von dem Grade ihrer Concentrirung her.

i)

i) Sie äussert Verbindungsverwandtschaften gegen die Alkalien, Erden, Metalloxide, und bildet damit eigenthümliche, entweder gar nicht oder schwer krystallisirbare, und im Wasser leicht lösbare Neutralsalze, erdige und metallische Mittelsalze, welche nicht bloss mit stärker wirkenden Säuren, sondern auch in blosser höherer Temperatur entweder bloss durch Trennung ihrer Bestandtheile, oder auch durch Zerstörung der Essigsäure zerlegbar sind.

k) Noch kann man nicht behaupten, ob die vollkommene chemisch reine Essigsäure mit noch mehrerem Sauerstoff verbunden, und in oxigenisirten Zustand versetzt werden könne. Die Unterschiede, welche einige Chemiker zwischen der sogenannten essigten Säure, und Essigsäure, aus der Verschiedenheit der weniger und mehr sauren Flüssigkeiten machen wollen, welche man bei der Destillation des Essigs, und bei der Abscheidung der Essigsäure erhält, können diessfalls nichts beweisen. Denn der ganze Unterschied besteht in der Verschiedenheit der Concentrirungsgrade der Essigsäure, und zum Theil auch darin, dass der gemeine Essig noch oft einen Theil Alkohol enthält, welcher bei der Destillirung zuerst mit dem grössten Theile des Wassers, und mit nur weniger Essigsäure in die Vorlage übergeht; und die reinere stärkere Essigsäure bleibt bey einer gelinden Feuerung in der Retorte.

l) Wenn gleiche Theile concentrirte Essigsäure und Alkohol nach einer Digerirung bei mässi-

mässiger Feuerung bis zur Hälfte destillirt werden, und man die aufgefangene Flüssigkeit mit ⅛ kaustischem reinen, in 4 Theilen Wasser gelösten Kali vermischt, dann ⅛ davon destillando auffängt, so bekömmt man einen guten Essigäther.

§. 455.

Wenn schon die Essigsäure, nach der Angabe einiger chemischen Versuche, in der Grundmischung mancher Gewächse, und zwar chemisch verbunden mit Kali, als ein durch die Naturwirkungen schon ganz ausgebildetes Neutralsalz gefunden werden soll, so ist doch ihre eigentliche Lagerstätte das Product der sauren Gährung der Essig, worin sie nach dessen Erzeugungsarten und Beschaffenheit oft mit verschiedenen anderen Beimischungen enthalten ist. So findet man besonders in dem trüben und dunkel weingelb gefärbten Essig, ausser der Essigsäure auch Weinsteinsäure, weinsteinsaures Kali, Kleesäure, Apfelsäure, Schleim, Zucker, etwas Alkohol; und wenn der Essig aus Getreidarten bereitet wird, auch Phosphorsäure. Bei der Beschreibung der übrigen vegetabilischen Säuren werden wir uns überzeugen, dass einige davon durch zweckmässige Behandlung mit solchen Körpern, welche viel Sauerstoff enthalten, und solchen auch leicht anderen säuerbaren Körpern überlassen, zur Essigsäure umgeschaffen werden können. Es wäre aber irrig, wenn wir daraus schliessen wollten, dass die Essigsäure schon ausgebildet in dergleichen Säuren enthalten sey; denn sie wird bei solchen

Sie ist ein Product der sauren Gährung.

Behandlungen erst durch die Versetzung und Abänderung der Bestandtheile (§. 452.) gebildet, und muss als ein wahres Product angesehen werden.

§. 456.

Prüfung, und Auswahl des Essigs, aus welchem chemisch Essigsäure erzeugt werden soll.

Zur Erzeugung der Essigsäure bedient man sich eines guten Weinessigs, den man aber nach chemischen Grundsätzen wählen und aussuchen muss. Nicht zwar, als wenn man einen Weinessig finden könnte, der von allen im vorigen Paragraph angeführten Beimischungen frey wäre, denn diese Beimischungen gehören zwischen mehr und weniger zur Wesenheit auch des besten in der Haushaltung und im Handel vorkommenden Weinessigs; sondern um wenigstens keinen durch erkünstelte Beimischungen verfälschten Essig zur Erzeugung der Essigsäure zu bekommen; weil sich einige Gewinnsüchtige Essighändler einiger Beimischungen als der Schwefelsäure, des spanischen Pfeffers, der Bertramswurzel, der Seidelbastrinde, und verschiedener beissender und scharfer Körper, welche selbst auf die Gesundheit nachtheilig wirken, zur Verstärkung ihres Essigs bedienen, wodurch auch die Erzeugung und Reinigung der Essigsäure sehr erschwert wird.

Eine reine und geübte Zunge wird zwar die Verfälschung leicht wahrnehmen, allein bei zu geringen fremden Beimischungen kann man sich darauf nicht immer sicher verlassen, und es muss ein verdächtiger Essig lieber der chemischen Prüfung unterworfen werden.

Zur

Zur Erforschung der Schwefelsäure dient eine reine essigsaure Bleyauflösung. Einige Tropfen davon in einem kleinen Zuckerglase mit Essig vermischt, werden eine milchweisse Trübe verursachen, welche aber noch keinen Beweis von der beigemischten Schwefelsäure gibt; denn sie entsteht auch in reinem, bloss mit Weinsteinsäure und Apfelsäure gemischten unverfälschten Essig. Man muss in die milchigte Trübe vollkommene reine Salpetersäure nachgiessen; und wenn die Trübe, und der zu Boden gesunkene Präcipitat nicht verschwindet, und die Flüssigkeit nicht mehr klar wird, dann erst kann man sicher seyn, dass der Essig mit Schwefelsäure verfälscht war, welche mit dem Bleyoxide ein in Salpetersäure weder auflösbares, noch zerlegbares metallisches Mittelsalz bildet. Die Klärung der Flüssigkeit, und Verschwindung des Präcipitats durch die nachgegossene Salpetersäure deutet nur auf die Beimischung der Weinsteinsäure, Apfelsäure, oder auch beider hin, da bei dem Hineintropfen der essigsauren Bleyauflösung, weinsteinsaures oder apfelsaures Bleymittelsalz in der Trübe entsteht, durch die Salpetersäure aber wieder zerlegt, alle Trübe verschwindet.

Wird der Essig durch essigsaure Bleyauflösung nicht getrübt, so enthält er keine der angezeigten fremden Säuren.

Sollte ein Essig einen verdächtigen eckelhaften süsslichen Geschmack haben, woraus auf eine sehr schädliche und giftige Vermischung, die oft zufällig, wenn der Essig in bleyernen oder schlechten Zinngefässen aus Unkunde gehalten wird, entstehen kann, geschlossen wer-

den muss, so tropfe man nur Schwefelsäure hinein, welche der Essigsäure das Bleyoxid entreisst, und einen in keiner andern Säure auflösbaren Präcipitat bildet. Ein solcher Essig darf zum Genuss für keinen Fall angewendet werden.

Die dem Essig beigemischten gewürzhaften und beissenden Stoffe verrathen sich durch den brennenden Reitz, den ein solcher Essig beim Verkosten verursacht; aber zur besseren Uiberzeugung ist es gut, verdächtigen Essig durch gelindes Evaporiren zu concentriren, und nachdem er etwas eingedickt ist, aufmerksam zu verkosten.

§. 457.

Ihre Bereitungsart.

Nach getroffener Auswahl eines starken, klaren, von aller zufälligen oder auch absichtlichen fremden Beimischung freyen Weinessigs, wird daraus die Essigsäure folgenderweise erzeugt:

In die Retorte eines simplen Destillirapparats gibt man rein durchgeseihten Weinessig auf $\frac{2}{3}$ des Rauminhalts, über $\frac{1}{10}$ seines Gewichts von reinem in verschlossenen Tiegeln vorher ausgebrannten Kohlenstaub. Die Fugen dürfen nur mit Rindsblasen oder Papierstreifen, die man mit Buchbinderkleister überstreicht, versichert werden. Man verrichtet die Destillation aus einem Sandbade, und zieht die Flüssigkeit so weit in die Vorlage ab, bis in der Retorte $\frac{1}{10}$ von dem hineingegebenen Essig zurückbleibt. Das in der Vorlage aufgefangene ist mit Wasser diluirte Essigsäure. Der zugeschlagene reine Kohlenstaub hindert das Anbrennen der Es-

sig-

sigsäure, was sonst, besonders bei einer etwas übertriebenen Feuerung, gewöhnlich erfolgt; und wenn man schon diesem Ungemach durch eine aus dem Wasserbade veranstaltete Destillation vorbeugen könnte, so bedient man sich doch dieser Art wegen der Langwierigkeit des Processes nicht gerne. Der Zucker - und Schleimbestandtheil des Essigs, und die darin gewöhnlich vorfindigen Beimischungen des Weinsteins, der Weinstein - und Apfelsäure, bleiben bei gehörig eingeleiteter Destillation in dem rückständigen Gemenge der Retorte zurück.

Hat man die Wahl des Essigs zur Abscheidung der Essigsäure daraus so getroffen, dass er noch nicht gehörig ausgezeitigt, und vollkommen gut war, so muss die Destillation nicht in einem fort, so weit als die Vorschrift lautet, getrieben, sondern mit den Vorlagen gewechselt werden, damit besonders die zuerst übergehende den Antheil des Alkohols, Wasser, und etwas Essigsäure enthaltende schwachsaure nach Siegellack riechende, und noch entzündbare Flüssigkeit, und dann die davon befreyte viel stärkere Essigsäure auch insbesondere aufgefangen werden könne.

§. 458.

Concentrirung derselben zu dem sogenannten Radicalessig.

Die nach obiger Art bereitete Essigsäure ist gewöhnlich noch zu wässrig, und muss von dem ihr beigemischten Wasser möglichst befreyt werden, um sie auch zu jenen Operationen anwenden zu können, welche concentrirte Essigsäure erfodern. Man kann sie nach folgenden zwey Arten concentriren.

A.

A. Mittelst des Frostes. Die wässrige Essigsäure wird in einem unglasirten offenen Steinkruge einer Kälte von 6 bis 8° ausgesetzt, wo bloss das beigemischte Wasser zu Eisstrahlen, und lockerblättrigen Lagen gefriert, welche man durchbricht, um die flüssiggebliebene schon viel stärkere Essigsäure in ein anderes Gefäss rein abseihen zu können. Setzt man sie wiederholt einem gleichen Froste aus, so kann sie zwar zum grössten Grade der Concentrirung gebracht werden; aber es geht auch leicht, besonders bei zu grosser Kälte, etwas von der Essigsäure in die Eismasse über, welches man verliert.

Um diesem Verluste auszuweichen, und doch concentrirte reine Essigsäure auf einem kürzeren Wege zu bekommen, ist es besser, sogleich den ausgesuchten und durchgeseihten Weinessig durch den Frost vom überflüssigen Wasser zu befreyen, und dann über Kohlenstaub zu destilliren.

B. Die zweyte Art der Concentrirung der Essigsäure besteht darin, dass man sich vorher eine neutrelle essigsaure Natronauflösung bereitet, die Flüssigkeit nach Krystallisationsregeln behandelt, die angeschossenen, theils länglich säulenförmigen, theils octoedrischen Krystalle auf Löschpapier in der Luft trocknet, und verwittern läst; wodurch sie bloss von dem Krystallisationswasser befreyt werden.

Das trockene neutrelle essigsaure Natron übergiesst man in einer Retorte mit halb soviel concentrirter vollkommener Schwefelsäure, und destillirt aus einem Sandbade bis zur Trockenheit. Man bekömmt in der Vorlage höchst concentrirte Essigsäure; in der Retorte bleibt schwe-

schwefelsaures Natron. Sollte die Essigsäure etwas beigemischte Schwefelsäure enthalten, worauf sie in wenig Tropfen mit einer essigsauren Bleyauflösung geprüft werden muss, so überzieht man sie über eine kleine Parthie $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts von reiner Thonerde, oder Braunsteinoxid, und erhält sie vollkommen rein.

Statt des essigsauren Natron kann man sich essigsaures Kali, essigsaures Bley, oder essigsaures Kupfer bereiten, und ihre Zerlegung ebenfalls mit halb soviel vollkommener concentrirter Schwefelsäure zur Erhaltung reiner verstärkter Essigsäure ausführen.

Neutrelles essigsaures Natron oder auch essigsaures Kali mit $2\frac{2}{3}$ saurem schwefelsaurem Kali (§. 324. 2tens:) vorher gut angerieben, und in gelind steigenden Graden aus dem Sandbade destillirt, geben $\frac{2}{3}$ möglichst wasserfreye höchst concentrirte Essigsäure; welche überhaupt nach einer oder andern Art des Processes B. bereitet, auch Radicalessig (*Acetum radicale*, *acetum concentratissimum*) genannt wird.

§. 459.

Anwendung der Essigsäure, mit Belehrungen für den häuslichen Essiggebrauch.

In chemischen Arbeitsstätten braucht man die Essigsäure nicht bloss um damit das nothwendige Reagens, die essigsaure Bleyauflösung, oder den sogenannten Bleyzucker (*Sacharum Saturni*) zu verfertigen, sondern auch zur Bereitung der essigsauren Neutralsalze, welche durch die neutrelle Sättigung der Essigsäure insbesondere mit Kali, Natron und Ammonium, dann auch durch eine sehr gelinde Evaporation entweder und meist bis zur Trockenheit, oder

bis

bis zum Krystallisationspunkt erhalten, und in medicinischer Rücksicht verwendet werden. Auch zur Bereitung anderer Arzneyen sollten die Apotheker angehalten werden, sich statt des oft sehr gemischten, und unreine nachtheilige Wirkungen äussernden, und ganz andere Producte bildenden Essigs, der Essigsäure zu bedienen.

Gerade zu Auflösungen der Erden und Metalloxide bedient man sich zwar ausser der Absicht der Belehrung und Erforschung ihrer Wirkungen und ihres wechselseitigen Verhaltens, der Essigsäure nicht, aber oft sind doch dergleichen essigsaure Auflösungen bei anderen chemischen Versuchen nothwendig, die man alsdann lieber frisch bereitet.

Von metallischen concreten essigsauren Verbindungen, werden theils zum medicinischen, theils zum technischen Gebrauch eigentlich nur das Bleyweiss, und Spanngrün verfertigt, wozu aber der gemeine Weinessig tauglich ist, wie wir davon das Nöthige bei der Abhandlung des Bleyes und Kupfers vortragen werden.

Zur Würzung einiger Speisen bedient man sich zwar, nach der Beschaffenheit der Provinzen und Ortschaften, verschiedener Essigarten, doch gebührt auch hierin der Vorzug immer dem Weinessig, wobei aber allgemein klüger gehandelt werden sollte, indem der nachtheilige Einfluss eines unzeitigen, oft schon verdorbenen, oft mit ätzenden Zusätzen verfälschten, ja selbst des trüben Essigs ausser allem Zweifel ist, und man gibt sich leider in den meisten Haushaltungen nicht einmal die Mühe, ihn vor dem Gebrauche auch nur durch das leichte Filtriren von den sinnlichen gröberen Beimischungen zu reinigen;

nigen; und wieviel unverzeihliche Fehler werden bei der Zubereitung und Aufbewahrung der fetten und warmen Gerichte mit Essig in glasirten, dann kupfernen, und schlechten zinnennen Gefässen mit siedendem Essig begangen! welche auf Rechnung der Unwissenheit, und der noch mangelnden Gesundheitspolizey die Menschheit büssen muss.

§. 460.

Verwandtschaftsordnung der Körper zur Essigsäure.

Nach der Verwandtschaftsordnung der übrigen Körper zur Essigsäure bekömmt man nachstehende Verbindungen:

Essigsaure Schwererde.
— Kali.
— Natron.
— Kalkerde.
— Bittererde.
— Ammonium.
— Zink - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.

Essig-

Essigsaurer Platin - Oxid.
— Thonerde.

ZWEYTE GATTUNG.

Weinsteinsäure.

§. 461.

Grundmischung der Weinsteinsäure.

Die im Jahre 1770 durch Scheele zuerst ihrer Eigenthümlichkeit nach wahrgenommene Weinsteinsäure hat eine aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Salpeterstoff zusammengesetzte Grundlage welche mit Sauerstoff so weit verbunden, dass aus dieser Grundmischung eine die allgemeinen Eigenschaften saurer Salze äussernde Flüssigkeit entsteht, welche von dem natürlichen Weinstein, worin sie im Uibermasse vorhanden ist, die Benennung Weinsteinsäure erhalten hat.

Die quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile sind noch unbekannt; aber aus ihrem Verhalten gegen andere Körper, und besonders in höherer Temperatur, so wie aus den Resultaten ihrer Zerlegung kann mit Grund geschlossen werden, dass sie im Vergleich der Apfel-, Klee- und Essigsäure im grösseren Maasse Kohlenstoff, als Wasserstoff, und am wenigsten Sauerstoff zugleich aber wegen ihres leichten Uiberganges

zur

zur Fäulniss und gänzlichen Verderbniss auch Salpeterstoff zum Grundbestandtheile enthalte.

§. 462.

Bei der von fremden Beimischungen befreyten, und möglichst concentrirten flüssigen Weinsteinsäure, findet man folgende unterscheidende Eigenschaften: — Ihre Eigenschaften.

a) Ihre Farbe ist nach dem Grade ihrer Reinheit und Concentrirung, mehr oder weniger lichtgelb.

b) Sie kann für sich allein durch eine sehr mässige Evaporation behandelt, zu länglich vierseitigen aus einem gemeinschaftlichen Mittelpuncte divergent auseinander gehenden, gegen einen Zoll langen, und über eine Linie breiten Säulen oder schmalen Tafeln krystallisirt werden, welche in der Luft nicht verwittern, nicht zerfliessen, aber in wenigem Wasser lösbar sind.

c) Sowohl krystallisirt, als auch in nicht zu vielem Wasser gelöst, äussert sie einen scharfen, aber zugleich angenehmen sauren Geschmack, welcher durch mehrere Beimischung des Wassers nach dessen zunehmendem Verhältnisse geschwächt, jedoch behagend bleibt. Sie röthet aber stärker mit Wasser diluirt einige blauen Pflanzensäfte.

d) Nicht bloss in offenem Feuer, sondern auch aus einer Retorte krystallinisch, oder tropfbarflüssig ohne allen Zusatz in steigenden Graden behandelt, wird sie nach dem Uibergange des ihr beigemischten Wassers gänzlich zerlegt. Die Producte sind Wasser,

brenz-

brenzliches Oel, Kohlenstoffsäure, und eine glänzende Kohle, wobei sich nach dem Grade der Feuerung ein Geruch entweder nach verbranntem Zucker, oder nach Weinsteinöl entwickelt. Diese Operation erfodert alle Behutsamkeit, weil leicht eine Explosion mit Zerschmetterung des Apparats erfolgt.

e) Kraft ihrer Verbindungsverwandtschaften vereinigt sie sich besonders unmittelbar mit den Alkalien, Erden und Metalloxiden, und bildet eigene nach ihrem Verhältniss gegen diese salzfähige Grundlagen, und dem Grade der Sättigung, besonders mit ihrem eigenen Uibermaasse schwerer im Wasser lösbare, aber bei dem neutrellen Zustand auch zerfliessbare, und nicht so leicht krystallisirbare, aber allgemein in höherer Temperatur leicht zerstörbare mehr oder weniger vollkommene neutral - erdige, und metallische Mittelsalze. Besonders auszeichnende Verbindungen geht sie mit dem Kali ein; wie uns schon aus der Verwandtschaftslehre, das neutrelle und sauer weinsteinsaure Kali, die Neigung der Weinsteinsäure das Kali zu übersättigen, und wegen dieser Eigenschaft auch schwefelsaures und salzsaures Kali zum Theil zu zerlegen, hinlänglich bekannt ist.

f) Wird der Weinsteinsäure durch ihre Destillation über Braunsteinoxid, oder mit Salpetersäure, mehr Sauerstoff zugesetzt, so übergeht sie nach dem anwachsenden Verhältnisse desselben in Apfel-, Klee-, und endlich in Essigsäure, wobei jedoch immer

auch

auch die Verhältnisse des Kohlenstoffes und Wasserstoffes mit abgeändert werden.

§. 463.

Sie kömmt in der Natur nur im gebundenen Zustande vor.

In der Natur wird die Weinsteinsäure häufig, aber meist im gebundenen Zustande, und als ein Grundbestandtheil vieler Gewächskörper gefunden. In dem eigentlichen gemeinen Weinstein ist sie am reichlichsten anzutreffen, woraus sie von den erdigen, schleimichten, und öllichten Beimischungen gereinigt, unter der Benennung des präparirten Weinsteins erscheint. Sie macht einen Bestandtheil der mehresten süsslich sauren Obst- und Beerengattungen aus, vorzüglich der Himbeeren, Johannisbeeren &c., und ist nicht bloss in ihren Säften in tropfbarflüssigem Zustande, sondern auch in den fleischichten und kernichten Theilen an Kalkerde gebunden; so wie in dem sauren Tamarindenmarke zu finden. Auch enthält sie der Wein- und Obstessig theils ungebunden, theils in der Vereinigung mit Kali. Wir müssen hier noch bemerken, dass der gemeine Weinstein, so wie er sich in allen Gattungen des Weines auf den Seitenflächen der Fässer ansetzt, und auch im Essig erscheint, kein Product der Gährung sey, denn er ist schon ursprünglich in dem Traubensafte enthalten, und man bekömmt ihn durch blosses Evaporiren aus dem zuckersüssen ungegohrnen Weinmoste.

§. 464.

Reinigung des natürlichen Weinsteins.

Zur Bereitung der Weinsteinsäure, welche nur durch gehörige Abscheidung aus ihren Verbindun-

bindungen erhalten werden kann, bedient man sich des gereinigten Weinsteins; denn der rohe ist mit zu vielen fremdartigen, zu seiner Wesenheit nicht gehörigen Beimischungen verunreinigt. Es ist daher nothwendig, uns vorher seine Reinigungsart bekannt zu machen.

Man nimt dazu lieber weissen als rothen Weinstein, sucht die grösseren reineren Incrustationen aus, lässt sie von dem anhängenden Staube abbürsten, mit reinem kalten Wasser abwaschen, trocknen, pulvern, im siedenden Wasser auflösen, und heiss durch dichte linnene, oder wollene Seihezeuge in reine hölzerne Gefässe filtriren. Während der Verkühlung setzt sich der schon reinere Weinstein auf den Boden und an die Seitenwände der Gefässe, und in der Flüssigkeit bleiben die schleimichten Beimischungen zurück, aus welcher durchs Abdampfen, Durchseihen und Verkühlen auch der Uiberrest des reinen Weinsteins gewonnen werden kann.

Alle gesammelten Anschüsse müssen wiederholt im Wasser gelöst, und während dem Aufkochen mit Eyweiss und Kohlenstaub vermischt werden. Der auf der Oberfläche erscheinende Schaum, worin die meisten Unreinigkeiten eingemischt sind, so lang einer entsteht, mit Durchschlägen abgenommen, lässt eine schon viel reinere Weinsteinauflösung zurück, aus welcher nach ihrem siedenden Durchseihen und Verkühlen, reiner Weinstein anschiesst, dessen Uiberrest durch Evaporiren gewonnen werden kann.

Das Eyweiss und der Kohlenstaub, oder statt lezterem auch trockener feiner magerer Thon können gleich in die erste Lösung des Wein-

steins

steins beim Aufkochen gegeben werden, wodurch die Reinigung sehr erleichtert wird. Man muss aber bei dieser Arbeit metallene Gefässe, besonders aber kupferne vermeiden, um von der Reinheit des raffinirten Weinsteins ganz überzeugt zu seyn.

§. 465.

Bei der Erzeugung oder eigentlicher bei der Abscheidung der Weinsteinsäure aus gereinigtem Weinstein kann man eine zweyfache Absicht haben; erstens, nur den prädominirenden Antheil der Weinsteinsäure, und mitunter neutrellen Weinstein; zweytens die ganze Weinsteinsäure zu gewinnen. Wir wollen uns die zur Erreichung beider Absichten führenden Processe bekannt machen: Erzeugung der Weinsteinsäure daraus.

A. Man kocht in starken weithälsigen Kolben 1 Theil fein gepulverten kohlensauren, sonst aber reinen Kalk, als reine Kreide, Kalkspath oder Austerschalen in 16 Theilen destillirtem Wasser auf, und trägt unter stetem Umrühren in kleinen Parthien fein geriebenen gereinigtem Weinstein so lange ein, bis das Aufbrausen aufhört, und die Flüssigkeit mit Reagentien geprüft neutrell erscheint. Dann seiht man in erwärmte wohl beschlagene Evaporationsschalen alles durch dichte linnene oder wollene Zeuge, wäscht die Kolben mit reinem Wasser rein aus, giesst dieses Wasser über den im Filtro aufgefangenen Rückstand, und fährt mit dem Aussüssen so lange fort, bis das Wasser ohne allen Geschmack durchlauft.

Die durchgeseihte Flüssigkeit ist neutrelles weinsteinsaures Kali, kann durchs Einkochen von dem Uibermaasse des Wassers befreyt, und zu anderweitigem Gebrauch verwendet werden. Der in den Seihezeugen gebliebene ausgesüsste Rückstand ist weinsteinsaurer Kalk. Man bringt ihn, nachdem er etwas vertrocknet ist, entweder in einen oder mehrere der ausgewaschenen Kolben gleich vertheilt, übergiesst ihn mit soviel Schwefelsäure, als man zum Processe genommen hat, welche vorher mit 16 Theilen Wasser diluirt werden muss, rührt alles wohl untereinander, und stellt das Gemenge auf 24 Stunden in eine mässige Digerirwärme leicht bedeckt, und vor dem Verstauben geschützt. In dieser Zeit bemächtigt sich die Schwefelsäure der zu ihr näher verwandten Kalkerde, bildet damit den in der gegenwärtigen Menge des Wassers unlösbaren Gyps; und die abgeschiedene Weinsteinsäure bloss mit dem Wasser gemischt, ist in der ober dem Gypse stehenden Flüssigkeit zu finden, welche nach vorläufigem Durchseihen samt dem Aussüsswasser des Gypses, nach gelindem Verdunsten zu Krystallen anschiesst, und entweder concret aufbewahrt oder auch im Wasser gelöst, zu chemischen Versuchen verbraucht werden kann.

B. Soll die Weinsteinsäure aus der Kaliverbindung gänzlich abgeschieden und gewonnen werden, so vermischt man mit einem Theil gereinigten Weinstein, $\frac{1}{4}$ Theil reinen kaustischen Kalk, den man sich eben aus frisch und vollständig gebrannten Austerschalen, reiner Kreide oder sonstiger Kalkart, ohne sie nach dem Brennen in der Luft liegen zu lassen, bereitet hat;

hat; übergiesst alles mit 10 Theilen reinen Wassers, und kocht es 3—4 Stunden lang unter fleissigem Umrühren. Der Bodensatz wird weinsteinsaurer Kalk, die Flüssigkeit kaustische Kalilauge seyn. Im weitern verfährt man wie bei *A*, indem der Unterschied bloss darin besteht, dass der kaustische Kalk in hinlänglicher Menge dem Weinstein zugetheilt, lezteren ganz zerlegt, sich mit der ganzen Menge der Weinsteinsäure verbindet, und das Kali völlig abscheidet; daher hier auch eine grössere Menge von weinsteinsaurem Kalk entsteht, zu dessen Zerlegung auch etwas mehr Schwefelsäure erforderlich ist. Damit aber von lezterer nicht zu viel hinzukomme, und die Weinsteinsäure damit nicht verunreinigt bleibe, so ist bei diesen beiden Processen die Vorsicht zu beobachten, dass man von dem weinsteinsauren Kalk etwas zurückhalte, um damit auf den Fall, wenn die zu prüfende abgeschiedene Weinsteinsäure beigemischte Schwefelsäure enthalten sollte, leztere abscheiden zu können. Es kann sich auch ereignen, dass man zu wenig Schwefelsäure zur Zerlegung des weinsteinsauren Kalkes genommen hätte. Man prüft daher den Gyps dadurch, dass man noch vor Beendigung der Arbeit etwas davon trocknet, und auf eine gut angefachte weissglühende Kohle streut. Bleibt der Gyps weiss, ohne sich aufzublähen, so ist er rein; wenn er sich aber aufbläht, schwarz wird, und einen Geruch nach verbranntem Weinstein ausstreut, so ist er noch mit weinsteinsaurem Kalk gemischt, und muss mit einem frischen Zusatz von diluirter Schwefelsäure digerirt werden, damit der Rest der

noch mit einem Theile Kalk verbundenen Weinsteinsäure abgeschieden werde.

Die übrigen Gewinnungsmethoden der Weinsteinsäure wollen wir zur Zeitersparniss nur kurz berühren:

C. Wenn in eine gesättigte essigsaure Bleyauflösung, im Wasser gelöster gereinigter Weinstein so lange beigemischt wird, bis der lezte Tropfen keinen Präcipitat verursacht, so bekömmt man im Niederschlag weinsteinsaures Bleyoxid; welches von der aus freyer Essigsäure, und essigsaurem Kali bestehenden Flüssigkeit befreyt, und ausgesüsst, mit verhältnissmässiger Schwefelsäure behandelt, freye Weinsteinsäure und schwefelsaures Bley gibt.

D. Ein Theil gereinigter Weinstein in der nöthigen Menge Wassers beim Siedgrade gelöst, und mit $\frac{1}{2}$ Theil vollkommener Schwefelsäure 6 Stunden lang digerirt, dann zur Hälfte abgedampft, gibt im ersten Anschiessen schwefelsaures Kali, und dann krystallisirte Weinsteinsäure.

E. Eine saturirte Lösung des gereinigten Weinsteins in siedendem Wasser mit soviel salzsaurem oder auch essigsaurem Kalk gemischt, bis kein Präcipitat erfolgt, gibt weinsteinsauren Kalk, welcher nach der Vorschrift *A.* und *B.* wieder bearbeitet, reine Weinsteinsäure liefert.

§. 466.

Ihre Verwendung.

Die Weinsteinsäure wird in chemischen Arbeitstätten bloss zur Erforschung ihrer Eigenschaften, und zur Prüfung der mit ihr zu bereitenden vollkommenen und unvollkommenen neutral-erdigen, und metallischen Mittelsalze, wenn

wenn man diese Versuche anstellen will, frisch bereitet; denn bei ihrer längeren Aufbewahrung ist sie zum Verderben sehr geneigt, und man muss sie vor der Einwirkung der Luft wohl verwahren, was durch Vollfüllung der Flaschen, und Bedecken mit frischem milden Mandel- oder einem andern Oel erreicht werden kann. In der Arzney ist ihre Anwendung in freyem und gebundenem Zustande mit Alkalien mehr ausgebreitet.

§. 467.

Verbindungen derselben nach der Verwandtschaftsordnung.

Die übrigen Körper gehen mit ihr in folgender Ordnung Verbindungen ein:

Weinsteinsaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Bittererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Silber - Oxid.

Weinsteinsaures Quecksilber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.

§. 468.

Das Nöthige vom brenzlichen Weinsteinsauren.

Das brenzliche Weinsteinsaure, welches einige Chemiker unter die Zahl der unvollkommenen Gewächssäuren aufgenommen haben, verdient keine besondere Beschreibung; denn es besteht zwar aus einem geringen Antheil noch nicht ganz zerlegter Weinsteinsäure, die aber mit einem grösseren Antheil vom brandigen Weinsteinöle und Wasser gemengt ist, welche durch ihre Zerlegung entstanden sind, als eine brenzlich stinkende, gelblichbraune zu keinem chemischen Gebrauch taugliche Flüssigkeit.

Man erhält dieses Product, wenn gepulverter Weinstein aus einem Destillirapparate, welcher zur Vermeidung der leicht erfolgenden Explosion mit einem pneumatischen Apparate verbunden werden muss, in nach und nach steigenden Feuergraden destillirt wird. Das aufgefangene brenzliche Weinsteinsaure kann von dem Uibermaasse des Oeles mittelst eines baumwollenen Scheidedochtes befreyt werden; bleibt aber doch stinkend, und ist nur schwach sauer.

DRITTE GATTUNG.

Sauerkleesäure.

§. 469.

Berichtigung der vorher getheilten Begriffe von der Sauerklee- und Zuckersäure.

Vorher hat man die Sauerkleesäure, welche kurzweg auch Kleesäure heisst, und die Zuckersäure als zwey besondere von einander wesentlich unterschiedene Säuren betrachtet, und jede für sich abgehandelt; da aber beide in ihrer Vollkommenheit dargestellt, in ihren Eigenschaften ganz übereinstimmen, und eine und die nämliche Säure sind, so ist gar keine Ursache vorhanden, einen Körper, der einmal durch die Verbindung seiner Bestandtheile, ein andermal aber durch die Abscheidung aus seiner Verbindung gewonnen wird, sonst aber bei den nämlichen Verhältnissen seiner Bestandtheile, in seinen Eigenschaften und in dem Verhalten gegen andere Körper sich immer gleich ist, unter besonderen Benennungen abzuhandeln. Im Grunde ist zwischen der Sauerkleesäure und Zuckersäure der einzige Unterschied, dass man vorher unbekannt mit der Grundmischung des Zuckers, und der vegetabilischen Säuren, so wie der chemischen Einwirkung der atmosphärischen Luft, und des Sauerstoffes, denjenigen sauren Körper, den man durch gehörige Bearbeitung

des

des Zuckers und anderer Zuckerstoff enthaltenden Körper, mit Salpetersäure erhalten hat, Zuckersäure; dagegen aber den aus dem Sauerkleesalze abgeschiedenen sauren Bestandtheil Sauerkleesäure genannt; ihre gleichkommenden Eigenschaften übersehen; und sie für zwey verschiedene Säuren ausgegeben hat.

Kohlenstoff und Wasserstoff, so wie sie in einem bestimmten Verhältnisse mit wenigem Sauerstoff vereinigt, den Zucker ausmachen, sind die eigentliche Basis der Sauerkleesäure, in welcher sie mit mehr Sauerstoff als bei der Weinsteinsäure verbunden erscheinen, diese von allen übrigen wesentlich verschiedene Säure ausmachen; auch beträgt der Kohlenstoff der Sauerkleesäure weniger, als bei der Weinsteinsäure.

§. 470.

Eigenschaften der Sauerkleesäure.

Die Sauerkleesäure zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Von anderen Beimischungen gereinigt, schiesst sie nach gelindem Evaporiren in langen, vierseitigen, mehr breiten als dicken Säulen an; zuweilen erhält man auch rhomboidalische Tafeln.

b) Diese Krystalle einer mässig höheren Temperatur, so wie auch der feuchten Luft ausgesetzt, oder mit kaltem Wasser übergossen, knistern; in trockener Luft aber verwittern sie; und zerfallen nach dem Verluste ihres Krystallysationswassers in ein mattweisses Silber. Zu ihrer tropfbarflüssigen Lösung bedürfen sie vom siedendem Wasser

ser einen gleichen Theil, vom kalten zweymal soviel.

c) Concret und im Wasser gelöst ist die Kleesäure scharf, aber angenehm sauer; am nächsten kömmt sie in ihrem Geschmack mit der reinen Citronensäure überein.

d) Sie röthet stark die blauen Pflanzenfarben. Ihr specifisches Gewicht verhält sich wie 1,059: 1,000.

e) Im concreten Zustande erhitzt, verfliegt sie aus offenen Gefässen; in geschlossenen sublimirt sie sich, ohne einen kohlichten Rückstand zu hinterlassen.

f) Die Kleesäure äussert gegen die Alkalien auszeichnende Verbindungsverwandtschaften; denn sie verbindet sich mit denselben zur Neutralität, und mit ihrem bestimmten Uibermasse. Die neutrellen kleesauren alkalischen Verbindungen sind schwer krystallisirbar, und zerlegen auch alle anderen sauren Kalkauflösungen. Die ein Uibermass von der Säure enthaltenden sind im Wasser schwerer lösbar, reagiren auf Säure, und nehmen noch andere Körper zur Bildung dreyfacher Salze, in ihre Verbindung auf. Besonders zeichnet sich in diesen Eigenschaften das saure kleesaure Kali aus. Es bildet sich schon, wenn in die neutrelle Verbindung des kleesauren Kali reine, nicht zu wässrige Kleesäure hineingetropft wird, und scheidet sich aus dem zu seiner Lösung unzulänglichem Wasser concret pulverhaft ab; kann aber durch Zugiessung eines mehreren Wassers auch flüssig gemacht werden. Wird demselben Natron

tron oder Ammonium zugesetzt, so verbindet sich das Uibermass der Kleesäure damit, und man bekömmt kleesaures Kalinatron, oder kleesaures Kaliammonium. Selbst die Kalkerde kann in eine gleiche dreyfache Verbindung gebracht werden, um kleesauren Kalikalk zu erhalten. Nur darf von der Kalkerde nicht mehr zugesetzt werden, als zur Bindung der übermässigen Kleesäure nöthig ist; sonst zerlegt sie wegen ihrer nächsten Verwandtschaft zur Kleesäure das ganze kleesaure Kali. Auch mit anderen Erden geht diese Säure chemische Verbindungen ein.

g) So wie durch die Kleesäure die meisten Metalle aufgelöst werden, so zerlegt sie auch einige andere saure metallische Auflösungen mit besonderen Erscheinungen, und bildet auch auf diese Art eigene metallische Mittelsalze. Sie präcipitirt das Kupfer grün, das Eisen gelb, den Zink weiss nieder. Bley-, Silber-, Quecksilberauflösungen werden durch Beimischung der Kleesäure nicht zwar augenblicklich, aber doch in einiger Zeit ebenfalls mit Erscheinung weisser Präcipitate zerlegt. Diese Erfolge können theils unmittelbar durch freye Kleesäure, theils durch kleesaure Neutralsalze hervorgebracht werden.

h) Alle kleesauren Verbindungen werden in höherer Temperatur mit Abscheidung der Kleesäure, und Zurückbleibung der feuerfesten vorherigen Verbindungen zerlegt. Das kleesaure Ammonium aber wird ganz zerstört.

i)

i) Die Kleesäure ist einer stärkeren Säuerung fähig; über Braunsteinoxid, oder mit Salpetersäure, ja auch mit Schwefelsäure digerirt, und auch destillirt, übergeht sie in Essigsäure.

§. 471.

Zu finden ist die Sauerkleesäure in der Natur schon ganz fertig in der chemischen Verbindung des Kali in den Blättern des Sauerklees (*Oxalis acetosella*), woraus, so wie die Blätter frisch gesammelt, der Saft ausgepresst, von fremden Beimischungen gereinigt, und nach Krystallisationsregeln behandelt werden, dieses sauer schmeckende Salz, unter der Benennung des Sauerkleesalzes gewonnen wird. Der Zuckerrohrsaft enthält sie im freyen Zustande, und sie hindert die Krystallisation des Zuckers. Man trifft sie weiter an in dem Storchschnabel (*Geranium peltatum, et acetosum*), in der Rhabarber; und in anderen Pflanzenwurzeln ist sie auch in erdigen Verbindungen zu finden.

Sie ist schon ausgebildet, und auch in ihrer Basis in der Natur zu finden.

Wenn man sie bloss als Oxid, oder eigentlich ihre Grundlage aufsuchen will, so müssen dazu der Zucker und Honig, Manna, viele andere Pflanzensäfte, und mehrere Wasserstoff, Kohlenstoff, und Sauerstoff enthaltende Gewächs- und thierische Flüssigkeiten, als milde und ätherische Oele, der gallertartige Bestandtheil, das Gummi, und sogar der Alkohol, die Weinstein- Citronen- und Apfelsäure gezählt werden; weil alle diese Körper mit mehr Sauerstoff bloss durch Salpetersäure zweckmässig behandelt zum Producte Sauerkleesäure geben.

§. 472.

Mehrere Vorschriften zu ihrer Erzeugung.

Hieraus kann leicht die Schlussfolge gezogen werden, dass die Kleesäure auf eine zweyfache Art: *A.* durch ihre Absonderung aus natürlichen Verbindungen, *B.* durch die Vereinigung ihrer in der Natur vorkommenden Grundlage mit der nothwendigen Menge des Sauerstoffs, erzeugt werden könne.

A. 1tens: Man nimt einen Theil nach beliebigem Gewicht von reinem Sauerkleesalze, und löst ihn in hinlänglicher Menge reinen Wassers auf. In diese Lösung tropft man so lange eine gesättigte salzsaure Schwererdauflösung, bis sich keine Trübe zeigt. Von dem Präcipitate, welches kleesaure Schwererde ist, giesst man das flüssige salzsaure Kali ab, süsst ihn vollständig aus, trocknet, und trägt ihn in halbsoviel, als er schwer ist, mit 12 Theilen Wasser diluirte Schwefelsäure ein, lässt das Gemenge unter öfterem Umrührem 10—12 Stunden in einer gleichförmigen mässigen Digerirwärme stehen, filtrirt die Flüssigkeit und das Aussüsswasser von dem entstandenen erdigen Mittelsalze des Schwerspathes, oder der schwefelsauren Schwererde, dampft sie endlich gelind ab, so bekömmt man von hundert Theilen des reinen Sauerkleesalzes 0,60 krystallisirte Kleesäure.

2tens: Wenn zerriebenes Sauerkleesalz für sich, ohne Zusatz aus einer Retorte mittelst der Destillation bearbeitet wird, so erhält man in der Vorlage flüssige Sauerkleesäure, in dem Krystallisationswasser dieses Salzes gelöst, und nach gehörigem Abdampfen, krystallisirte Kleesäure. In der Retorte bleibt Kali zurück.

3tens:

3tens: Sauerkleesalz, in der nöthigen Menge Wassers gelöst, mit reinem oder auch kohlensaurem Kali zur Neutralität verbunden, dann mit salpeter- oder salzsaurer neutreller Schwererdauflösung so lange vermischt, bis keine Trübe entsteht, gibt im Niederschlage sauerkleesaure Schwererdauflösung, woraus mit gleichviel durch 12 Theile verdünnter Schwefelsäure, wie 1tens, Sauerkleesäure gewonnen werden kann.

4tens: Eine essigsaure Bleyauflösung, auf die nämliche Art mit reiner Kleesalzlösung vermischt, gibt kleesaures Bley im Präcipitate; welches nach Absonderung des essigsauren Kali gehörig ausgesüsst, mit gleichen Theilen diluirter Schwefelsäure digerirt, und zum schwefelsauren Bleymittelsalz gebracht, in der Flüssigkeit Kleesäure und Wasser zurücklässt, woraus durchs Abdampfen die Kleesäure zum Anschiessen gebracht werden kann.

B. In einer mit dem pneumatischen Apparate aus einem Sandbade vorgerichteten geräumigen tubulirten Retorte, wird ein Theil gepulverter Zucker mit sechs Theilen diluirter Salpetersäure, welche aus einem Theil starker vollkommener Salpetersäure und drey Theilen Wasser besteht, übergossen, und nach gelinder Anfeuerung so lange digerirt, bis das Schäumen aufhört: wornach man mit dem Destillirgrade fortfährt, bis keine rothen Dämpfe mehr aus der Retorte in die Vorlagen steigen. Sollte die Flüssigkeit in der Retorte noch zu braun gefärbt seyn, so wiederholt man die Operation mit drey Theilen frischer eben so stark diluirten Salpetersäure,

und

und giesst die endlich lichtgelb erscheinende rückständige noch warme Flüssigkeit aus der Retorte in eine erwärmte Evaporationsschale, aus welcher während dem Verkühlen die Kleesäure in langen dünnen vierseitigen Säulen, oder auch rhomboidalischen Tafeln anschiesst.

Sollten die Krystalle noch etwas gefärbt seyn, so können sie durch wiederholtes Lösen in destillirtem Wasser, und durch gelindes Abdampfen gereinigt werden.

Die erste Mutterlauge mit Salpetersäure gekocht, gibt Essigsäure, weil in ihr Apfelsäure enthalten war.

Wenn Honig, Manna, Weingeist, arabisches Gummi, Eydotter, thierischer Leim, milde und ätherische Oele, Weinsteinsäure, Citronensäure, natürliche Apfelsäure gehörig mit Salpetersäure behandelt werden, übergehen alle diese Oxiden und weniger vollkommene Säuren zur Kleesäure, oder nach dem Verhältnisse eines mehreren überkommenen Sauerstoffes, zur Essigsäure. So gibt ein Theil arabisches Gummi mit 9 Theilen Salpetersäure bearbeitet $\frac{1}{7}$, und 1 Theil Alkohol mit 3 Theilen Salpetersäure, über $\frac{1}{3}$ Kleesäure. Bei der Behandlung des Zuckers, und der übrigen aus der Erfahrung zur Bildung der Kleesäure tauglichen eben angezeigten Körper mit Salpetersäure, erfolgt von beiden Seiten eine Grundmischungsveränderung. Die Salpetersäure überlässt einen grossen Theil ihres Sauerstoffs an den Zucker, jedoch so, dass sich davon insbesondere das nöthige mit dem übermässigen Theil des Kohlenstoffes zur Bildung des kohlenstoffsauren Gases verbindet, welches samt der unvollkommenen Salpetersäu-

re,

re, und dem salpeterhalbsauren Gase in die Vorlagen übergeht. Das übrige verbindet sich mit dem rückbleibenden Kohlenstoff und Wasserstoff, zur Bildung der Apfel - und Sauerkleesäure. Leztere schiesst in Krystallen an; erstere bleibt in der Mutterlauge flüssig.

§. 473.

Ihr Gebrauch, besonders zur Erforschung der Kalkerde.

Ausserdem, dass die Kleesäure zur Erzeugung neutreller, und saurer neutralerdiger- und metallischer Mittelsalze, dann dreyfacher Salze gebraucht wird, dient sie wegen ihrer stärksten Verwandtschaft gegen die Kalkerde, welche sie allen anderen Säuren im nassen Wege entreisst, und damit als ein im Wasser äusserst schwer lösbares erdiges Mittelsalz zu Boden fällt, nicht bloss zur Erforschung der in tropfbarflüssigen Verbindungen vorfindigen Kalkerde, sondern auch zur Bestimmung ihres quantitativen Verhältnisses.

Man hat aus Versuchen erhoben, dass 100 Theile Kalkerde in Salpetersäure aufgelöst mit 82 Theilen Kleesäure durch gehörige Behandlung ganz zu einem kleesauren Präcipitat abgeschieden werden können, welcher getrocknet 119 Theile ausmacht. Bei dem Vermischen der Kleesäure mit der salpetersauren Kalkauflösung präcipitiren sich an kleesaurem Kalke 72 Theile, und während einer gelinden Evaporation kommen noch 47 Theile zum Vorschein. Von diesem trockenen Präcipitat enthalten 100 Theile:

an Sauerkleesäure		0,48,
an Kalkerde		0,46,
an Krystallisationswasser	. .	0,06.
	MM.	100.

Hiernach richtet man sich bei der Bestimmung der in einer Flüssigkeit enthaltenen Kalkerde.

§. 474.

Wie die übrigen Körper gegen sie verwandt sind.

Die Verwandtschaftsordnung gegen die Kleesäure geben nachstehende Verbindungen an:

Sauerkleesaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.

§. 475.

§. 475.

Was das brenzliche Schleimsaure sey, nebst dessen Eigenschaften.

Das sogenannte brenzliche Schleimsaure, oder das brandige Zuckersaure kann füglich ohne eine besondere Abtheilung zur Seite der Kleesäure, und in die Parallele mit dem brenzlichen Weinsteinsauren gestellt werden. Es ist ein wässriges, schwach mit einer Säure gemischtes Oel, von einer gelblich rothen Farbe, die aber durchs Rectificiren lichter wird. Von dem überflüssigen Wasser kann es durch das Gefrieren befreyt und concentrirt werden. Seine specifische Schwere beträgt alsdann 1,011 : 1,000; und sein Geschmack ist saurer als des brenzlichen Weinsteinsauren, bleibt aber immer brandig. Es färbt die thierische Haut mit einem gelben Mahle, das hartnäckig zurückbleibt, und sich spät verliert. Es verbindet sich mit Alkalien, Erden und Metalloxiden; löst Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn, Bley, ja sogar Gold auf; es äussert also stärker die den Säuren zukommenden Eigenschaften, als das Weinsteinsaure.

Mit Salpetersäure destillirt, wird es auf ihre Rechnung in dem Grade gesäuert, dass es zur Sauerklee- und Apfelsäure übergeht.

§. 476.

Seine Darstellungsart.

Aus Zucker, Honig, Manna, arabischem Gummi, und anderen Zuckerstoff enthaltenden Körpern, wenn solche der Destillation für sich ohne Zusatz unterworfen werden, wird das brenzliche Schleimsaure erhalten. Da alle diese Körper in höherer Temperatur stark schäumen, so darf damit die Retorte höchstens in dem 8ten

Theile

Theile ihres Raumes angefüllt werden. Ihre Zerlegung durch die Versetzung der Bestandtheile erfolgt durch Bildung nachstehender Producte auf Rechnung des Sauerstoffgases der atmosphärischen Luft: Kohlenstoffsauresgas, und Wasserstoffgas werden frey; Wasser, und ein schwach gesäuertes Oel sammeln sich in der Vorlage, und machen das brenzliche Schleimsaure aus; in der Retorte bleibt eine aufgeblähte glänzende Kohle zurück.

§. 477.

Wie sich die Körper damit verbinden, und seine Entbehrlichkeit.

Die Verwandtschaftsordnung gegen das brenzlich Schleimsaure, oder brandig Zuckersaure wird folgendermassen angegeben: Kali, Natron, Schwererde, Kalkerde, Bittererde, Ammonium, Thonerde, Zinkoxid, Braunsteinoxid, Eisenoxid, Bleyoxid, dann die Oxide des Zinns, Kobalds, Kupfers, Nikels, Arseniks, Wismuths, Spiessglanzes. Diese unvollkommen saure, und sehr gemischte Flüssigkeit ist für den chemischen Gebrauch ganz entbehrlich, und überdiess auch zu kostspielig, da man mit mehr eigentlichen Säuren die Absicht der Behandlung anderer Körper sicherer erreichen, und bestimmtere Resultate erhalten kann.

VIERTE

VIERTE GATTUNG.

Apfelsäure.

§. 478.

Scheele ist im Jahre 1785 dadurch, dass der ausgepresste Saft nicht bloss von sauren, sondern auch von süssen Aepfeln das Lakmuspapier roth färbt, auf die Vermuthung gerathen, dass darin eine besondere Säure enthalten sey, der man nach der Bestätigung ihrer Eigenthümlichkeit den Namen von ihrer zuerst entdeckten Lagerstätte, Apfelsäure beigelegt hat. Entdeckung und Grundmischung der Apfelsäure.

Sie hat eine zweyfache Grundlage, und zwar mehr Kohlenstoff und weniger Wasserstoff als die Essigsäure, womit der Sauerstoff im grösseren Verhältnisse als bei der Weinsteinsäure, aber erweislich in geringerem, als bei der Essigsäure verbunden ist. Im Vergleiche mit der Kleesäure kann man mit mehrerem Grunde annehmen, dass die Apfelsäure einen geringeren Grad der Säuerung, als die Kleesäure ausmache. Denn wenn sie schon durch Behandlung mit Salpetersäure meist zur Essigsäure, wie die Kleesäure übergeht, so gelingt es doch auch, dass man beim gehörigen Verfahren aus ihr sauerkleesaure Krystalle erhält, welcher Erfolg ihre schwächere Säuerung, und mitunter die Abänderung ihres Kohlenstoff- und Wasserstoffver-

hältnisses beweist, weil dabei immer kohlenstoffsaures Gas, unvollkommene Salpetersäure, und salpeterhalbsaures Gas erzeugt werden.

§. 479.

Besondere Eigenschaften derselben.

Zu den charakteristischen Eigenschaften der Apfelsäure zählt man:

a) Ihren flüssigen Zustand, aus dem sie zu keinen Krystallen gebracht werden kann. Auch lässt sie sich destillando nicht hinüber treiben, sondern wird bei angebrachter höheren Temperatur ganz zerstört.

b) Wenn mit ihr die Oberflächen anderer Körper überstrichen werden, so bekömmt der Uiberzug nach dem Vertrocknen einen Glanz wie Firniss.

c) Ihr Geschmack ist nicht besonders sauer, und einem gebratenen Apfel ähnlich; sie röthet aber merklich einige blaue Pflanzensäfte.

d) Sie verdrängt die Kohlenstoffsäure aus einigen alkalischen und erdigen Verbindungen, und vereinigt sich nicht bloss mit Kali, Natron, und Ammonium zu leicht im Wasser lösbaren, nicht krystallisirbaren, die Feuchtigkeit der Luft anziehenden eigentlichen Neutralsalzen, sondern bildet auch mit der Kalkerde, besonders wenn die Säure etwas überschlägt, ein im Wasser leicht auflösbares erdiges Mittelsalz, den apfelsauren Kalk.

e) Mit mehr Sauerstoff verbunden, und in dem Verhältnisse der Bestandtheile ihrer Grund-

lage

lage etwas geändert, übergeht sie bald zur Kleesäure, bald unmittelbar zur Essigsäure.

§. 480.

Die Apfelsäure ist am reichlichsten in dem Safte der reifen und unreifen, süssen und sauren Aepfeln enthalten; sonst aber auch in den Säften vieler anderen Obst - und Bereengattungen, theils mit Weinsteinsäure theils mit Citronensäure gemischt, in einigen aber auch reiner anzutreffen. Der Saft der Berberitzbeeren, Hollunderbeeren, Vogelbeeren, Wacholderbeeren, Schlehen enthält fast reine Apfelsäure. Im Safte der Johannisbeeren, Stachelbeeren, Erdbeeren, Himbeeren, u. m. a. ist sie theils mit Weinsteinsäure, theils mit Citronensäure vermengt. Wo sie anzutreffen sey.

§. 481.

Die Erzeugung der Apfelsäure kann auf eine zweyfache Art, durch ihre Abscheidung aus Körpern worin sie schon ausgebildet liegt, und durch Verbindung ihrer Bestandtheile, nach folgenden Processen eingeleitet werden: Ihre Erzeugungsarten.

A. Man wählt am liebsten saure Aepfel, lässt sie abschälen, das Mark von Kernen reinigen, auf einem Reibeisen zerkleinern, und durchpressen. Der ausgepresste frische Saft wird dann in einem zinnenen Kessel stark erhitzt, und unter fleissigem Umrühren kohlensaures Kali, oder Natron kleinweis eingetragen, bis das Aufbrausen aufhört, und die Verbindung neutrell geworden ist. Man diluirt sie mit destillirtem Wasser, seiht sie durch, und tropft essigsau-

re Bleyauflösung hinein, bis kein Präcipitat entsteht. Hier verwechseln sich die Bestandtheile; die Essigsäure entreisst das Kali oder Natron der Apfelsäure, und überlässt ihr das Bleyoxid, in dessen Verbindung sie als ein im Wasser beinahe nicht lösbares metallisches Mittelsalz zu Boden fällt. Man giesst die flüssige essigsaure Kaliauflösung ab, süsst mit warmen Wasser das apfelsaure Bley vollends aus, wiegt es ab, übergiesst es mit halb soviel vollkommener durch 12 Theile Wasser verdünnter Schwefelsäure, digerirt die Mischung 24 Stunden lang, rührt sie öfters um, und seiht von dem schwefelsauren Bleymittelsalz die abgeschiedene wässrige Apfelsäure durch; welche zur Vermeidung des Verderbens bei sehr mässiger Wärme bis zur Honigdicke inspissirt werden muss.

B. Wenn ein Theil Zucker entweder mit 3 Theilen stärker diluirter, oder mit 1 Theil concentrirter nur mit gleichviel Wasser verdünnter Salpetersäure in einem pneumatischen Apparate in steigenden Graden anfangs digerirt, dann destillirt wird, bis nichts tropfbares übergeht, so enthält die braune Flüssigkeit, welche aus der Retorte nach vollendeter Operation in eine Evaporationsschale ausgegossen wird, Aepfelsäure, Kleesäure, und Weinsteinsäure. Um nun leztere zweye von der ersten abzuscheiden, tropft man Kalkwasser hinein, so lange sich ein Präcipitat zeigt, bis die Flüssigkeit neutrell wird. Der Präcipitat ist klee- und weinsteinsaurer Kalk; die Flüssigkeit aber apfelsaure Kalkauflösung. Leztere wird mit essigsaurer Bleyauflösung zerlegt, und der apfelsaure Bleypräcipitat wird wie bei *A.* mit diluirter Schwefel-

fel-

felsäure zerlegt, und endlich auch aus Zucker reine Apfelsäure erhalten.

Statt Zucker können auch die §. 472. B. bemerkten Pflanzenoxide, und statt dem Apfelsafte, auch der Saft der §. 480. angeführten Beeren- und Obstgattungen, zur Erzeugung der Apfelsäure genommen, und nach den jezt beschriebenen Processen bearbeitet werden.

Noch ist die Apfelsäure zu wenig in ihrem Verhalten gegen andere Körper, und in ihren Wirkungen bekannt, um ihren Gebrauch, oder auszeichnenden Nutzen, den sie der Chemie allenfalls gewähren kann, anzugeben. Auch die Verwandtschaftsordnung der übrigen Körper zu ihr ist noch unbekannt.

FÜNFTE GATTUNG.

Citronensäure.

§. 482.

Diese Säure kömmt in ihrer Grundlage mit den übrigen vegetabilischen Säuren überein, und ist bloss in dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile unterschieden. Aus ihrem Verhalten in höherer Temperatur, und den Resultaten die bei ihrer Zerstörung erhalten werden, muss man schliessen, dass das Verhältniss des Kohlenstoffes gegen den Wasserstoff ihrer daraus zusammen-

Von der Grundmischung und den Charakteren der Citronensäure.

mengesetzten Basis mehr, als bei der Kleesäure ausmache. Ihre eigenthümlichen Eigenschaften sind:

a) Durch eine sehr mässige Evaporation behandelt, krystallisirt sie sich zu rautenförmigen, an beiden Enden vierseitig zugespitzten Säulen, deren Seitenflächen Winkel von 60 bis 120° bilden, die Zuspitzungsflächen sind auf den festen Winkeln aufgesetzt.

b) Diese Krystalle erleiden keine Veränderung in der Luft. Zum Uibergange in tropfbaren Zustand brauchen sie von kaltem Wasser nur $\frac{4}{5}$ ihres eigenen Gewichtes; von siedendem noch weniger.

c) Der Geschmack der concreten und flüssigen Citronensäure ist bekanntlich angenehm, und immer stärker, als bei der Weinsteinsäure, aber schwächer als bei der Kleesäure.

d) Ihre Krystalle der Destillation unterworfen werden in folgende Producte, und Educte zerlegt: Wasserstoffgas, kohlenstoffsaures Gas, und Wasser gehen in die Vorlagen; in der Retorte bleibt eine Kohle.

e) Sie röthet einige blaue Pflanzenfarben, und braust mit kohlenstoffsauren Alkalien, und kohlensauren Kalkarten.

f) Sie ist eines stärkeren Grades der Säuerung fähig; und weil sie durch die Behandlung mit Salpetersäure zur Apfel - Klee- und endlich zur Essigsäure übergeht, so kann hieraus mit Grund geschlossen werden, dass in der Citronensäure der Sauerstoff mehr als in der Weinsteinsäure, aber weni-

weniger als in den übrigen drey Säuren betrage.

g) Ihre Verbindungsverwandtschaft gegen die Alkalien und Erden ist so schwach, dass die citronensauren Neutral - und erdigen Mittelsalze nicht bloss durch die mineralischen, sondern auch durch die vegetabilischen Säuren, ja sogar durch die Weinsteinsäure zerlegt werden; und die Zerlegungen anderer Neutral - und erdiger Mittelsalze können gewöhnlich durch die Citronensäure nicht gerade, sondern nur durch eine mittelbare zerlegende Verwandtschaft bewirkt werden. Das nämliche ist auch von jenen Metalloxiden zu verstehen, mit welchen sie Verbindungen eingeht.

Die citronensauren Verbindungen sind allgemein in höherer Temperatur zerstörbar. Die feuerfesten Bestandtheile bleiben nebst einem kohlenartigen Rückstand zurück, nachdem die Grundmischung der Säure zu neuen Educten und Producten versetzt worden ist. Das citronensaure Ammonium erleidet bei der Einwirkung des freyen Wärmestoffs in höherer Temperatur, in beiden seinen Bestandtheilen eine Zerlegung; schiesst aber nach Krystallisationsregeln bearbeitet doch in undeutlichen länglichen Säulen an.

§. 483.

Wo, und wie sie gefunden, und bereitet wird.

Nicht bloss in dem Citronensafte, sondern auch in einigen anderen Obst - und Beerengattungen ist diese Säure gewöhnlich mit Apfel- und Weinsteinsäure gemischt zu finden, wie in dem Safte der Johannisbeeren, Moossbeeren,

Preis-

Preisselbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren, der Kirschen, Traubenkirschen, Weintrauben &c. Doch nimt man am liebsten zu ihrer Erzeugung die Citronenfrüchte, und führt folgenden Process aus:

Der ausgepresste, und von den Kernen abgeschiedene frische Saft geschälter Citronen, der aus Wasser, schleimichten Theilen, Zucker, Citronen - und Apfelsäure besteht, wird auf einem kühlen Orte in Ruhe gelassen, damit der gröbere Schleim mit dem Satzmehle zu Boden sinke. Die geklärte Flüssigkeit durchgeseiht, wird mit kohlensaurem Kalke zur Neutralität verbunden, wodurch zwey erdige Mittelsalze, apfelsaurer Kalk, welcher im Wasser gelöst tropfbar bleibt, und citronensaurer Kalk, welcher im Wasser unauflösbar zu Boden fällt, gebildet werden. Diesen Präcipitat süsst man mit heissem reinen Wasser aus, lässt ihn trocknen, und trägt ihn in halb soviel mit 6 Theilen Wasser verdünnte vollkommene Schwefelsäure unter fleissigem Umrühren ein; stellt alsdann die Mischung in eine Digerirwärme auf 36 Stunden; und seiht die nun aus der Verbindung der Kalkerde durch die Schwefelsäure verdrängte wässrige Citronensäure von dem entstandenen Gypse, samt dessen Aussüsswasser durch. Die klare Flüssigkeit, sehr mässig abgedampft, lässt oft noch Gyps fallen, nach dessen völliger Abscheidung aber erscheint die reine Citronensäure in Krystallen.

Zur Beschleunigung der Reinigung des frisch ausgepressten Citronensaftes von schleimichten Beimischungen, hilft dessen Vermischung mit $\frac{1}{3}$ Alkohol, wodurch sich in geschlossenen

Fla-

Flaschen, und in einer Ruhe von ein Paar Tagen die Unreinigkeiten häufiger und geschwinder als für sich allein zu Boden senken. Nur muss alsdann der Alkohol von der geklärten Flüssigkeit entweder durch eine Destillation, oder auch offene Evaporation weggebracht werden damit so erst obiger Process ausgeführt wird.

§. 484.

Man braucht die Citronensäure ausser zu chemischen Versuchen, welche zur Belehrung und Erforschung ihrer weiteren Wirkungen vorgenommen werden, auch in der Arzney; theils für sich, theils in anderen Mischungen und Verbindungen, besonders mit Kali neutralisirt, wovon aber das gewöhnliche pharmaceutische Salz (*Sal tartari citratum*; auch *Sal absynthii citratum* genannt) unterschieden werden muss, da lezteres durch die Neutralisirung des ausgepressten Citronensaftes mit Kali bereitet wird, und im Grunde ein dreyfaches aus Apfel- und Citronensäure, dann Kali bestehendes Salz ist. Von ihrem Gebrauch.

§. 485.

Nach der Verwandtschaftsordnung sind folgende Verbindungen bekannt: Verwandtschaftsreihe der Körper zu ihr.

Citronensaure Schwererde.
— Kalkerde.
— Bittererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Zink - Oxid.

Citro-

Citronensaure Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.
— Thonerde.

SECHSTE GATTUNG.

Benzoesäure.

§. 486.

Die Benzoesäure hat eine mehr zusammengesetzte Grundlage.

Die Benzoesäure, sonst Benzoeblumen genannt, hat nach ihrem Verhalten, und den Resultaten ihrer Zerlegung zu schliessen, zu Bestandtheilen ihrer zusammengesetzten Basis nicht bloss Kohlenstoff, und Wasserstoff, sondern auch Phosphor in einem noch nicht ausgemittelten Verhältnisse. Diese dreyfache Grundlage in einem noch nicht bekannten Verhältnisse mit Sauerstoff vereinigt, bildet eine eigenthümliche Säure, welche nach ihrer zuerst entdeckten Lagerstätte, dem Benzoeharze, und ihrer Zerstörbarkeit bei der alleinigen Einwirkung des Wärmestoffs allerdings

als

als eine Gewächssäure angesehen, aber auch wegen der sich bei ihrer Zerlegung äussernden Spuren des Phosphorgehaltes mit gutem Grunde unter die mehr zusammengesetzten thierischen Säuren gezählt werden kann.

§. 487.

Ihre Eigenthümlichkeit wird durch besondere Eigenschaften bewiesen.

Nachstehende Eigenschaften beweisen ihre eigenthümliche Selbstständigkeit:

a) Sie kann sowohl bei ihrer Darstellung, als auch bei der Reinigung nicht allein im concreten, sondern auch im krystallinischen nadelförmigen silberweiss glänzenden Zustande erhalten werden, und bleibt darin bei der Einwirkung der atmosphärischen, ja sogar feuchten Luft unverändert.

b) Der Geschmack dieser Krystalle ist mehr süsslich brennend, als sauer; verschluckt erregt sie Husten. Sie kann aber auch tropfbarflüssig gemacht werden; nur braucht sie zu ihrer Lösung vom kalten Wasser 400 Theile; vom siedenden 30; schiesst nach dem Verkühlen theils staubig, theils schuppenartig an; und röthet den Lakmussaft. Auch der Alkohol löst sie auf.

c) Concret ist sie in angemessener Temperatur sublimirbar, und setzt sich alsdann in den oben angezeigten glänzenden Krystallen an. Aus offenen Gefässen verfliegt sie mit einem sehr angenehmen Vanillengeruch, zündet sich an, fällt reitzend auf die Lunge.

d) Mit Salpetersäure wiederholt, oder auch in einem fort nach Verhältniss und Stärke dieses Zusatzes, und der dabei angebrachten

Tem-

Temperatur destillirt, gibt sie mit ihrer gänzlichen Zerlegung kohlenstoffsaures Gas, salpeterhalbsaures Gas, unvollkommene Salpetersäure, eine Spur von Essigsäure, eine nach bittern Mandeln stark riechende, in der Retorte zurückbleibende braun gefärbte Flüssigkeit, welche bis zur Trockenheit destillirt einen verglasbaren, sich wie Phosphorsäure verhaltenden Rückstand zurücklässt.

e) Sie geht mit Alkalien chemische Verbindungen ein, welche ganz besondere krystallisirbare brennend süssliche im Wasser leicht lösbare, theils in der Luft standhafte, wie mit dem Kali, theils verwitternde, wie mit dem Natron, und allgemein in höherer Temperatur zerstörbare Neutralsalze bildet. Das benzoesaure Ammonium verfliegt ganz; das benzoesaure Kali, und Natron aber verlieren nur die Säure, mit Zurücklassung der feuerfesten alkalischen Bestandtheile.

§. 488.

Sie kömmt in der Natur häufig vor.

Sie wird in der Natur häufiger als es die bisherigen Erfahrungen beweisen, angetroffen. Anfangs fand man sie nur im Benzoeharze, woraus sie unter der Benennung der Benzoeblumen erhalten wurde, bis ihr nach ihren erforschten und bestätigten Eigenschaften ein Platz unter den Säuren angewiesen, und nach ihrer ersten Lagerstätte auch mit Recht der Nahme Benzoesäure beigelegt wurde. Jezt weiss man schon, dass sie in der Vanille, im Storax, im Zimmt,

in

in dem indianischen, und tolutanischen Balsam, in der Kalmusswurzel, in der Birkenrinde, in den pikant gewürzhaften Futterkräutern, vorzüglich in dem *Antoxanthum odoratum*, in dem Hafer, in der Muttermilch, in dem Urin der grasfressenden vierfüssigen Thiere, besonders der Pferde, Kühe, und Schafe, und auch der neugebornen säugenden Kinder enthalten sey.

Der Pferde-Urin unterscheidet sich von dem der fleischfressenden Thiere und der Menschen, im wesentlichen dadurch, dass er weder phosphorsauren Kalk, noch freye Phosphorsäure enthält; und der sich oft daraus so schleimicht absetzende Bestandtheil ist kohlenstoffsaurer Kalk, welcher auch die Blasen und Nierensteine der Pferde bildet. Frisch gelassen, hat der Pferdeurin einen Heugeruch, eine strohgelbe Farbe, und einen salzig bittern Geschmack; doch folgt darauf ausnehmbar ein zuckerartiger Eindruck. Nach einer angestrengten Arbeit, besonders im Sommer, zieht er sich in Fäden, wie ein zäher Schleim; oft wird er trübe gelassen, welches schon seine Decomposition anzeigt, und diese Trübe verursacht der schon abgeschiedene kohlenstoffsaure Kalk. Ungetrübt verhält sich seine specifische Schwere wie 1,030 bis 1,050 : 1,000. Er färbt den Veilchen-Syrup grün, braust mit Säuren auf, und setzt, auch wenn er klar war, bei der Einwirkung der Luft auf der Oberfläche ein sich öfters erneuerndes Häutchen von kohlenstoffsaurem Kalk an. Während dem Evaporiren gibt er einen starken Geruch von sich, verdickt sich, setzt auf der Oberfläche cubische Krystalle an, und verwandelt sich in einen braunen, salzigen, scharfen, in der Luft zerfliessenden

den

den Extract, welcher 0,05 des ganzen Urins ausmacht, und sich bis auf $\frac{1}{5}$ im Alkohol auflöst. Der unaufgelöste Theil ist kohlenstoffsaures Natron. Die Auflösung im Alkohol, sehr mässig abgedampft, gibt Krystalle von salzsaurem Kali, und ein braunes gelbblättriges Salz, welches im Wasser aufgelöst und mit Salzsäure vermischt, im Präcipitate Benzoesäure liefert.

Von dem Gehalte der Benzoesäure im Pferde-, Küh- und Schafurin kann man sich noch geschwinder überzeugen, wenn damit, wie er klar gelassen wird, Salzsäure vermischt wird. Es fällt sogleich ein pulverhafter Präcipitat zu Boden, den man noch häufiger aus der mit dem Urin dieser Thiere imprägnirten Streu- und Stalllacke auf eben diese Art erhält. Dieser Präcipitat im destillirten Wasser wiederholt aufgelöst und abgedampft, setzt in glänzenden Nadeln benzoesaure Krystalle an; und ob sie schon mit einem fremden Geruch begleitet wird; so kann sie doch davon sowohl durch eine gelind betriebene Sublimation, obschon auf diese Art mit einem Verluste, als auch durchs Auflösen im Kalkwasser bis zur Neutralisirung, und durchs Hineintropfen einer reinen Salzsäure, wodurch die benzoesaure Kalkauflösung zerlegt, und die Benzoesäure ausgeschieden wird, befreyt und gereinigt werden.

Die Beimischung der Benzoesäure in diesem Urin, hindert nicht dessen Gährung, welche die schleimichten und gallertartigen Bestandtheile veranlassen. Bei dieser Gährung wird Essigsäure und Ammonium gebildet, aber die beigemischte Benzoesäure nicht zerstört; denn man bekömmt nach der Gährung soviel, als vor der-

selben

selben an Benzoesäure daraus. Wahrscheinlich ist sie schon in den Futterkräutern, und in dem Hafer ausgebildet, ohne erst während der Verdauung zusammengesetzt zu werden. Hierauf kann man sowohl aus dem gewürzhaften pikanten Geruch eines guten Heues, als auch aus dem gewürzhaften Vanilleähnlichen Geschmack der Geleén schliessen, welche aus gesättigten Infusen eines gut gearteten, getrockneten und zerschrotenen Hafers bereitet werden. Sie äussern zugleich einen sehr angenehmen Geruch, sind erwärmend, und geschickt, am Ende der Mahlzeit genossen, die Verdauung zu befördern.

Der Menschenurin in den ersten Kindheitsjahren zeigt ein gleiches Verhalten mit dem Urin der grasfressenden, wiederkäuenden und nicht wiederkäuenden vierfüssigen Thiere, und gibt auch Benzoesäure, ohne einen Gehalt der Phosphorsäure, oder eines phosphorsauren Salzes. Es ist wahrscheinlich, dass in der ersten Periode des menschlichen Lebens die Phosphorsäure zur Bildung der Knochen, oder zur Ossification im grösseren Verhältnisse, als weiterhin verwendet werde; denn auch die Nahrungsmittel der kleinen Kinder enthalten schon Phosphor. Indessen fehlen noch annehmbare Data, um mit Gewissheit behaupten zu können, ob die Benzoesäure in den, und in welchen Nahrungsmitteln der Menschen und Thiere, schon ausgebildet wirklich enthalten sey, folglich ob sie bei der Vegetation der Pflanzenkörper, oder erst durch die thierische Oeconomie entstehe; was von genauen chemischen Analysen abhängt.

§. 489.

§. 489.

Man kann sie nach verschiedenen Processen erzeugen.

Man findet verschiedene Vorschriften zur Erzeugung der Benzoesäure, wozu bisher immer das gepulverte Benzoeharz, worin sie mit anderen fremden Beimischungen enthalten ist, genommen wird.

A. Man mischt einen Theil von gepulvertem Benzoeharz in eine aus $\frac{1}{4}$ Natron, und 6 Theilen reinem Wasser zusammengesetzte, und warm gemachte Lauge, entweder in wohlbeschlagenen gläsernen, kurz - und weithälsigen Kolben, oder in einen zinnenen Kessel, kocht alles unter stetem Umrühren $\frac{1}{2}$ Stunde lang, und seiht die geklärte, und etwas abgekühlte Flüssigkeit in erwärmte Evaporationsschalen durch. Auf den Bodensatz giesst man abermals halb soviel als das erstemal Wasser, wiederholt das Kochen, und filtrirt auch den zweyten Aufsud zur ersten Flüssigkeit, die nun im Wasser gelöstes benzoesaures Natron ist, und von dem Uibermass des Wassers durchs Abdampfen befreyt, und bis auf den vierten Theil concentrirt werden muss. Diese concentrirte benzoesaure Natronlösung wird mit vollkommener etwas diluirter Schwefelsäure so lange vermischt, als noch ein Präcipitat entsteht, und bis die Schwefelsäure vorschlägt, oder hineingetauchtes Lakmuspapier stark geröthet wird. Der Präcipitat von dem wässrigen schwefelsauren Natron mittelst des Durchseihens befreyt, mit reinem kalten Wasser ganz ausgesüsst, getrocknet, und sublimirt, gibt in silberweissglänzenden nadelförmigen Krystallen reine Benzoesäure, welche höchstens 0,06 beträgt.

B.

B. Man übergiesst eine beliebige Menge Benzoepulver in einem schicklichen Gefässe mit Kalkwasser, und kocht alles während genauem Umrühren. Nach jeder halben Stunde seiht man die Flüssigkeit durch, und wiederholt diese Operation so oft, als noch das Kalkwasser neutralisirt wird. Alle durchgeseihte Flüssigkeit des benzoesauren Kalkes wird bis zum Krystallisationsanfang evaporirt, durchgeseiht, tropfenweise mit Salzsäure vermischt, bis sich kein Präcipitat zeigt, von welchem die flüssige salzsaure Kalkauflösung abgegossen werden muss. Der ausgesüsste Präcipitat ist selten reine Benzoesäure, sondern mit etwas zurückgehaltenem Kalk vermischt; er muss also der Sublimation unterworfen werden. Der Kalk bleibt am Boden des Sublimirgefässes sitzen; die reine Benzoesäure aber sammelt sich im Sublimate, wie bei *A.* Diese zweyte Art ist zwar die gewöhnlichste, auch etwas wohlfeiler als die erste, aber minder ergiebig.

Die übrigen Gewinnungsarten der Benzoesäure sind zwar leichter ausführbar, geben aber eine geringere Ausbeute, als:

C. Wenn ein irdener Topf oder Scherben, der lieber weit und flach, als eng und tief seyn soll, mit gepulvertem Benzoeharze gefüllt, und mit einem papiernen Hute bedeckt aus dem Sandbade mit steigendem Feuer behandelt wird, so setzt sich in nadelförmigen Krystallen in dem papiernen Deckel die Benzoesäure an. Nur darf die Sublimation nicht übertrieben werden, weil sonst auch etwas brenzliches Oel hinauf steigt, und die Benzoesäure verunreinigt, welche davon nur mit Verlust befreyt werden kann. Auf

 dem

dem Boden des Gefässes bleibt der Einsatz zu einem Klumpen geschmolzen zurück.

D. Mittelst der Destillation des Benzoeharzes für sich allein, bekömmt man in der Vorlage Wasser, und brenzliches Oel; im Sublimate Benzoesäure; in der Retorte eine noch sehr gemischte Kohle. Dieser Process ist nicht nur der kostspieligste, sondern gibt auch sehr unreine Benzoesäure.

E. Man übergiesst gepulvertes Benzoeharz mit 200 Theilen Wasser, unterhält eine Weile eine Digerirwärme, bringt den Siedgrad an, seiht die Flüssigkeit durch, lässt sie verkühlen, so schiesst die Benzoesäure in Krystallen an. Dieser Process ist der simpelste, wohlfeilste, und leichteste, aber von unbeträchlicher Ergiebigkeit, weil das grosse Verhältniss des Wassers nur mit wenig Benzoeharz die Operation ausführbar macht.

§. 490.

Benutzung der Benzoesäure.

Die Benzoesäure wird in der Chemie zur Bereitung eigenthümlicher Neutralsalze durch die wechselseitige saturirte Verbindung der Alkalien mit ihr, dann zur Erforschung ihrer noch nicht erschöpften Eigenschaften erzeugt, und verwendet. Auch ihr Gebrauch in der Arzneykunde ist noch nicht nach allen ihren Wirkungen bestimmt. Aus dem Benzoeharze wird mit Alkohol ein dunkelrother Extract, worin vorzüglich Benzoesäure aufgelöst enthalten ist, bereitet, der mit gebrannten wohlriechenden Wässern, zu der dem schönen Geschlecht so beliebten Jungfermilch zerlegt werden kann, womit aber, so wie mit der

der daraus bloss durch Wasser präcipitirten, und getrockneten Benzoesäure, auch die Perln und Opale geputzt werden können.

Die Verwandtschaftsordnung der übrigen Körper kann auch bis jezt nicht angegeben werden, und man muss bis zur Erhaltung verlässlicher Resultate die Körper nur in alphabetischer Ordnung ansetzen.

SIEBENTE GATTUNG.

Gallussäure.

§. 491.

Auch die Entdeckung dieser Säure hat die Chemie dem Scheele zu verdanken, der sie nach der Abscheidung aus dem Aufguss der gepulverten Galläpfel, im Jahre 1787 als ein wesentliches Galläpfelsalz bekannt machte. Sie heisst daher auch Galläpfelsäure, nachdem man sie einer weiteren Untersuchung gewürdigt, und in ihr folgende Eigenschaften gefunden hat, die ihr die Eigenthümlichkeit einer Gewächssäure erwarben: Entdeckung, und Verhalten der Gallussäure.

a) Ihr natürlicher Zustand ist der concrete staubartige; sie ist aber krystallisirbar, und erscheint gehörig behandelt theils schuppenartig, theils nadelförmig.

b) Im Wasser ist sie lösbar, und braucht von kaltem 24, von siedendem 3 Theile. Aus der letzten Lösung schiesst sie beim Verkühlen an. Gleiche Theile von siedendem, und 4 Theile von kaltem Alkohol lösen sie vollkommen auf.

c) Concret äussert sie einen ausnehmbar sauren, und zugleich zusammenziehenden Geschmack; tropfbarflüssig wirkt sie schwach auf die Zunge. Sie röthet den Lakmussaft, braust mit kohlenstoffsauren, und zerlegt die geschwefelten Alkalien.

d) Bei höherer Temperatur in offenen Gefässen behandelt, schmilzt die concrete Gallussäure; dann zündet sie sich an, streut während ihrer Zerlegung einen angenehmen benzoeähnlichen Geruch aus, und lässt einen kohlenartigen schwer einzuäschernden verglasbaren Rückstand zurück, dessen saures Verhalten mit Grund vermuthen lässt, dass die Gallussäure in ihrer zusammengesetzten Basis auch Phosphor zum Bestandtheil enthalte. In geschlossenen Gefässen für sich allein behandelt gibt sie eine wässrige Feuchtigkeit, und setzt sich im Sublimate weiss an.

e) Sie zerlegt die Salpetersäure, und übergeht mit ihr wiederholt destillirt, in Klee - und Essigsäure; salpeterhalbsaures Gas, kohlenstoffsaures Gas, und unvollkommene Salpetersäure werden frey. Der concrete saure Rückstand ist verglasbar, und bestätigt die bei *d*) bemerkte Vermuthung.

f)

f) Ihre Verbindungsverwandtschaft gegen die Alkalien, Erden, und Metalloxide ist zwar noch nicht gehörig erforscht, aber ausser allem Zweifel; und obschon sie die Auflösungen der Schwererde, Kalkerde, Bittererde, und Thonerde in andern Säuren nicht zerlegt, welches nur ihre geringere Verbindungsverwandtschaft gegen diese Erden beweist, so zerlegt sie doch charakteristisch alle sauren metallischen Auflösungen. Das Gold soll mittelst der Gallussäure metallisch, das Quecksilber brandig, das Bley weiss, das Eisen nach der Verschiedenheit seines Auflösungsmittels bald dunkelroth, bald violet, bald schwarzblau präcipitirt werden. Auch dieses Verhalten der Gallussäure beweist ihre stärkere Säuerungsfähigkeit, weil sie das Goldoxid ganz, die übrigen Metalloxide aber zum Theil vom Sauerstoffe befreyt.

§. 492.

Die Gallussäure ist nicht bloss in den Gallápfeln, sondern auch in der Eiche, und Weide, in Irisarten oder Wasserlilien, in der Seeblume (*Nymphaea*), in der Chinarinde, in der Blume und Rinde des Granat-Apfelbaumes, und in der Granatäpfel-Schale, im Tormentill und in Natterwurzeln enthalten, und macht einen Bestandtheil aller zusammenziehenden Holz-Rinden- und Schalenarten aus, wo sie wie in Gallápfeln mit dem Gerbestoff (*Materia scytodephica*) verbunden ist, und daraus abgeschieden werden muss. Wo sie anzutreffen ist.

§. 493.

Processe zu ihrer Gewinnung.

Die Gallussäure gewinnt man als ein Educt durch die Abscheidung aus den Galläpfeln, worunter die levantischen zwar am meisten gerühmt werden, jedoch ohne ihre Vorzüglichkeit nach chemischen Resultaten erweisen zu können. Man kann sich folgender Processe bedienen:

A. Es werden fein gepulverte Galläpfel in eine dichte Leinwand eingeschlagen, in destillirtem Wasser gut ausgekocht, alles Flüssige wird ausgepresst, und der reine Aufsud an einem kühlen Orte in Ruhe gelassen, bis nichts harziges zu Boden fällt, und die Flüssigkeit rein und durchsichtig braun gefärbt darüber steht. Man seiht sie dann abermals durch. Mittelst dieser Operation erhält man im Wasser gelösten Gerbestoff, und Gallussäure. Um beide von einander zu trennen, tropft man so lange eine saturirte salzsaure Zinnauflösung hinein, bis sich nichts mehr präcipitirt. Während dieser Behandlung überlässt die Salzsäure das Zinnoxid dem Gerbestoff und der Gallussäure, welche sich damit theilen; erstere Verbindung fällt zu Boden, gallussaures Zinn aber ist im Wasser lösbar. Zur Erreichung dieser Absicht verdünnt man die Mischung mit 6mal soviel Wasser, als der durchgeseihte klare Aufsud betragen hat; und die Flüssigkeit ist alsdann gallussaure Zinnauflösung, und damit mechanisch gemischte freye Salzsäure. Man tropft dann geschwefeltes Wasserstoffwasser hinein, bis keine Trübe erscheint; der Präcipitat ist ein braunes Pulver aus geschwefeltem Wasserstoff-Zinnoxid bestehendund die bloss Gallussäure und Salzsäure enthaltende

wässri-

wässrige Flüssigkeit, lässt die Salzsäure und das Uibermass des Wassers während dem Abdampfen fahren; die Gallussäure hingegen schiesst in Krystallen an, und kann, wenn sie noch gelblich gefärbt ist, durch wiederholtes Lösen in Wasser und Evaporiren gereinigt werden.

B. In eine mit 12mal soviel reinem Wasser gemachte, durchgeseihte, und verkühlte Galläpfelaufkochung wird so lange essigsaure Bleyauflösung getropft, als noch etwas zu Boden fällt. Der gallussaure Präcipitat ausgesüsst, und mit diluirter Schwefelsäure digerirt, gibt concretes schwefelsaures Bleymittelsalz, und wässrige Gallussäure, welche durchs Abdampfen in Krystallen erhalten werden kann.

C. Gepulverte Galläpfel mit 18 Theilen reinem kalten Wasser übergossen, und unter öfterem Umrühren einige Tage digerirt, geben eine weingelbe Tinctur, aus welcher nach dem Durchseihen in gelinder Evaporation die Gallussäure zu Boden fällt, welche dann durch wiederholtes Auflösen in destillirtem Wasser, durch gelindes Abdampfen, und Krystallisiren gereinigt werden muss. Da auf der Oberfläche der zuerst erhaltenen Galläpfeltinctur öfters eine schimmlichte Haut entsteht, so muss solche jederzeit abgeräumt, und die Flüssigkeit rein durchgeseiht werden. Ausser diesen Processen findet man noch andere, die wir als weniger ergiebige mit Stillschweigen übergehen, da der bei *A.* angeführte ohnediess vor allen den Vorzug verdient.

§. 494.

§. 494.

Zweck ihrer Verwendung.

Der Gebrauch der Gallussäure ist nur auf chemische Grundsätze beschränkt, um ihre noch wenig bekannten Wirkungen besser zu ergründen, und ihre Verbindungsverwandtschaften durch Erzeugung der gallussauren neutral - erdigen - und metallischen Mittelsalze bestimmter zu erforschen; vorzüglich aber, um mit derselben andere saure metallische Auflösungen zu zerlegen, da sie sich in diesem Verhalten characteristisch ausnimt. Es ist besser, wenn man sie in ihrem concreten Zustande, worin sie ohnediess ihrer Natur nach bei der Erzeugung erscheint, aufbewahrt, und erst dann, wenn sie zu einem oder dem andern Versuch verwendet werden soll, in der nöthigen Menge Wassers auflöst, obgleich sie auch bei vielen Versuchen concret verbraucht werden kann. Ihre Verwandtschaftsordnung ist noch unbestimmt.

ACHTE GATTUNG.

Kamphersäure.

§. 495.

Der Kampher macht die Grundmischung der Kamphersäure aus.

Der Kampher, eine eigene Art eines concreten wesentlichen Oeles, welches aus dem Kampher-Lorbeerbaum durchs Auskochen und Sublimiren zwischen vorgeschlagenem Stroh bereitet wird, höchst

höchst flüchtig, von einem bekannten sehr durchdringenden Geruch, und leicht entzündbar ist, zeigt keine Spur einer Säure, ist aber fähig Sauerstoff aufzunehmen, und damit gehörig versehen einen sauren Körper zu bilden, dem die Eigenschaften einer Säure nicht abgesprochen werden können, welche mit den Eigenschaften keiner anderen individuellen und eigenthümlichen Säure ganz übereinkommen, und als Grund gelten, den mit Sauerstoff verbundenen Kampher als eine besondere Säure unter der Benennung Kamphersäure anzunehmen, und den Kampher als die Grundlage dieser Säure zu betrachten, sie aber nach der Abkunft ihrer Basis, und nach ihrem Verhalten unter den vegetabilischen Säuren aufzuführen.

§. 496.

Bisher sind folgende charakteristische Eigenschaften der Kamphersäure bekannt: Bekannte Eigenschaften dieser Säure.

a) Bei ihrer Erzeugung und Aufbewahrung in der gewöhnlichen Lufttemperatur erscheint sie concret, und zwar theils in parallelepipedischen, theils in rhomboidalischen silberweissen Blättern krystallisirt.

b) Um sie tropfbarflüssig zu erhalten, müssen zu ihrer Lösung von siedendem Wasser 10 Theile, von kaltem 80 Theile genommen werden. Aus der ersten Lösung schiesst sie beim Verkühlen in Krystallen an.

c) In höherer Temperatur wird sie durch die alleinige Wirkung des Wärmestoffs auch tropfbarflüssig gemacht; aber sie verdampft aus dem geschmolzenen Zustande, mit einem

nem aromatischen Geruche, und wird gänzlich zerstört. In einem geschlossenen Apparate bekömmt man zwar einen Sublimat, der aber weder die Lakmuspapiere röthet, noch im Wasser lösbar ist; folglich erfolgt auch da schon ihre Decomposition.

d) Ihr Geschmack ist bittersäuerlich; sie färbt den Lakmussaft roth.

§. 497.

Sie kann nur durch Säuerung des Kamphers dargestellt werden.

In der Natur findet man die Kamphersäure weder frey noch in Verbindungen schon ausgebildet; und selbst ihre Basis der Kampher muss aus anderen Verbindungen durch Kunst erst abgeschieden werden. Man erzeugt sie auf folgende Art:

Ein Theil Kampher wird in einer geräumigen zur pneumatischen Destillation vorgerichteten Retorte mit acht Theilen, mässig oder der Hälfte Wasser verdünnter vollkommenen Salpetersäure übergossen, digerirt, und aus dem Sandbade so lange destillirt, als sich noch gelbröthliche Dämpfe entwickeln; wobei salpeterhalbsaures Gas, und unvollkommene Salpetersäure abgeschieden werden. Auch findet man aufsublimirten unveränderten Kampher hin und her hängen, welcher wieder in die Retorte zurückgebracht, mit 4 Theilen frischer Salpetersäure übergossen, und wie vorher behandelt werden muss; und wenn kein Kampher mehr erscheint, giesst man die rückständige Flüssigkeit aus der Retorte in eine Evaporationsschale aus, aus welcher entweder während dem Verkühlen, oder nach einer vorläufigen gelinden Abdampfung

die Kamphersäure in Krystallen anschiesst, und durch wiederholtes Auflösen in destillirtem Wasser, und durch Krystallisiren gereinigt wird.

Das übrige Verhalten der Kamphersäure, ihre Wirkungen auf andere Körper, die Verbindungen welche sie einzugehen fähig ist, ihr Gebrauch, und ihre Verwandtschaftsordnung sind noch unbekannt. Es müssen erst weitere Versuche, selbst über die getheilten Meynungen der Chemiker entscheiden, ob sie ihre Selbstständigkeit behaupten werde, oder ob sie nur eine Mischung zweyer Säuren sey, wie sie schon jezt von einigen für ein Gemenge von Klee- und Apfelsäure angesehen wird.

NEUNTE GATTUNG.

Brenzliche Holzsäure.

§. 498.

Was unter der brenzlichen Holzsäure verstanden werde.

Diese Benennung wird einer braun gefärbten, mit Oel und Kohlenstoff überladenen, nur schwach und brenzlich sauer schmeckenden Flüssigkeit gegeben, welche durch unmittelbare Destillation aus Holzarten erhalten wird. Aus der Ursache, dass diese Flüssigkeit ohne Unterschied der Holzgattungen, aus welchen sie abgeschieden wird, für ein und den nämlichen Körper gelten soll, und weil sie ohne Destillation im

nassen Wege abgeschieden, sich als Weinsteinsäure mit Kali gebunden verhält, und mit schleimichten Theilen gemischt ist, wird ihr die Selbstständigkeit abgesprochen; und man betrachtet sie nur als eine halbgestörte, essigartig gesäuerte Weinsteinsäure.

§. 499.

Wie diese saure Flüssigkeit erzeugt werde.

Eine beliebige Menge von Sägespähnen welcher Holzart immer, behandelt man aus einem gläsernen Destillirapparate mit stuffenweise zunehmenden Feuer so lange, als noch etwas in die Vorlage übergeht, so hat man in der aufgefangenen braunen Flüssigkeit die brenzliche Holzsäure. Sie muss von dem beigemischten Oele durch eine Rectificirung gereinigt werden. Man destillirt sie also für sich ohne Zusatz, oder man neutralisirt sie auch so wie sie noch mit dem Oele gemischt ist, mit reinem Kali, glüht die Masse durch, wobei das Oel verbrennt, zerreibt den kohlichten Rückstand, übergiesst ihn mit diluirter Schwefelsäure, und destillirt die Mischung. Die auf eine oder die andere Art rectificirte in der Vorlage aufgefangene reinere Säure heisst concentrirter Holzessig.

§. 500.

Verwandtschaftsordnung der Körper zu ihr.

Diese Körper sind gegen diese Säure nach folgender Ordnung ihrer Verbindungen verwandt:

Brenz-

Brenzlich holzsaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Kali.
— Natron.
— Bittererde.
— Ammonium.
— Zink - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Silber - Oxid.
— Gold - Oxid.
— Platin - Oxid.
— Thonerde.

SIE-

SIEBEN UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Von thierischen Säuren.

§. 501.

Vorkenntnisse der thierischen Säuren.

Die thierischen Säuren werden aus den Körpern des Thierreiches gewonnen. Sie haben eine noch mehr zusammengesetzte Grundlage, als die vegetabilischen, welche gewöhnlich aus vier Bestandtheilen, dem Wasserstoff, Kohlenstoff, Salpeterstoff und Phosphor besteht, und mit dem allen Säuren gemeinschaftlichen Sauerstoffe mehr oder weniger verbunden, die theils nach der Anzahl, meist aber nur nach dem Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile und der Mengen des Sauerstoffes von einander unterschiedenen thierischen Säuren bildet.

Obschon diese Säuren bis jezt in der Chemie noch zu unvollständig bearbeitet sind, und wir ihrer auch bei der Untersuchung der natürlichen Körper wohl ganz entbehren können, die einzige Blausäure ausgenommen, so will es doch erforderlich seyn, dass wir in wissenschaftlicher Hinsicht uns wenigstens von den vorzüglichsten, am meisten bekannten, einige Kenntniss, so weit es ohne Versäumniss der übrigen, uns mehr nothwendigen Lehrgegenstände geschehen kann, mitunter verschaffen.

ERSTE GATTUNG.

Milchsäure.

§. 502.

Wegen der übereinstimmenden Eigenschaften mit der Essigsäure wird die von Scheele in der geronnenen Kuhmilch entdeckte, und im Jahre 1780 aufgestellte Milchsäure nur als eine unvollkommene Essigsäure betrachtet, und dürfte wohl bald aus der Zahl der für sich selbst bestehenden eigenthümlichen Säuren ausgeschlossen werden. Man findet an ihr folgende Eigenschaften: Die Selbstständigkeit der Milchsäure ist nach ihren Eigenschaften zweifelhaft.

a) Sie ist nicht krystallisirbar; und bis zur Trockenheit abgedampft, zieht sie aus der Atmosphäre soviel Wasser an, dass sie darin zerfliesst.

b) Mittelst der Destillation behandelt wird sie ganz zerlegt. In die Vorlage übergeht zuerst Wasser, hernach eine schwach säuerliche Flüssigkeit, alsdann ein brandiges Oel mit kohlenstoffsaurem Gase und Wasserstoffgase, und in der Retorte bleibt ein kohlichter Rückstand.

c) Sie äussert Verbindungsverwandtschaften gegen die salzfähigen Körper, gibt aber mit Alkalien neutralisirt leicht auflösbare, ja sogar in der Luft zerfliessende, nicht krystalli-

stallisirbare Neutralsalze ; ihr diessfälliges Verhalten ist also auch sehr analog der Essigsäure.

d) Ihr Geschmack ist nach dem Grade ihrer Zeitigung und Concentrirung, mehr oder weniger sauer; sie röthet das Lakmuspapier, und ist auch im Alkohol lösbar.

§. 503.

Nach der Grundmischung der frischen Milch ist die Milchsäure ein Product der Gährung.

Zu eigentlichen nächsten Bestandtheilen, aus welchen eine gesunde reine Kuhmilch besteht, können mit Grunde Zuckerstoff, Wasser, schleimichte, Digestivsalz-, erdige und phosphorsaure Kalkbeimischungen angenommen werden. Butter, Käse, und Molken aber, die sich aus ihr nach und nach abscheiden, und besonders nach ihrem Gerinnen für sich selbst in mittlerer Temperatur erscheinen, wo in 10—14 Tagen der saure Geschmack am merkbarsten, und stärksten wird, dürften schon Producte ihrer zu ganz anderen Verbindungen versetzten Bestandtheile seyn. Es kann also auch keineswegs angenommen werden, dass die Milchsäure schon ursprünglich in der frischen unveränderten Milch enthalten sey, sondern vielmehr, dass sie erst während der mit ihr erfolgenden Gährung gebildet werde; und zu ihrer Lagerstätte können auch nur die Molken der geronnenen reinen Milch bestimmt werden.

§. 504.

Sie kann nur durch Abscheidung von fremden Beimischungen erhalten werden.

Ihre Erzeugung besteht in ihrer gehörigen Absonderung von den übrigen Beimischungen. Man nimt eine reine vollkommen geronnene Milch, nachdem sie nach einem Ruhestand in einem mässig

sig warmen Orte nach 10 bis 14 Tagen einen starken sauren Geschmack bekommen hat, seiht sie durch einen linnenen Spitzbeutel, worin die käsichten Theile zurückbleiben, kocht die klaren Molken in gläsernen Evaporationsschalen bis zum 8ten Theil gelind ein, und seiht sie abermals durch, um auch die übrige käsichte Beimischung, welche erst beim Evaporiren zum Vorschein kömmt, abzuscheiden. Diese concentrirten Molken bestehen aus Milchsäure, Milchzucker, und einem geringen Theil phosphorsauren Kalkes, der nicht ganz mit dem Käse abgeschieden worden ist. Man tropft frisches Kalkwasser hinein, bis mit der reinen Kalkerde auch die Milchsäure neutralisirt wird, dann aber tropfbarflüssige Kleesäure, bis kein Präcipitat erscheint, wodurch der milchsaure und phosphorsaure Kalk zerlegt werden. Sauerkleesaurer Kalk präcipitirt sich; Milchsäure, Milchzucker, und Phosphorsäure bleiben im Wasser tropfbarflüssig gelöst. Diese Flüssigkeit muss noch weiter behandelt, zuerst zur Syrupdicke evaporirt, und dann mit Alkohol übergossen werden, welcher nur die Milchsäure auflöst, den Milchzucker aber, und die Phosphorsäure zurücklässt. Die alkoholisirte Milchsäure, mit wenigem Wasser diluirt, und entweder evaporirt bis aller Alkohol verflogen ist, oder destillirt, so lange noch weingeistige Tropfen übergehen, wird endlich von allen Beimischungen befreyt, und zu belehrenden Versuchen verwendet, deren Verwandtschaftsordnung auch erst bestimmt werden soll.

ZWEYTE GATTUNG.

Milchzuckersäure.

§. 505.

Die Eigenschaften der Milchzuckersäure beweisen ihre Eigenthümlichkeit.

Die von einigen bestrittene Eigenthümlichkeit der Milchzuckersäure ist nach ihren genauer erforschten Eigenschaften, welche in folgenden bestehen, ausser Zweifel gesetzt:

a) Ihr natürlicher Zustand ist concret. Man erhält sie bei ihrer Erzeugung in einem weissen, kaum sauerlichen, unter den Zähnen knirschenden Pulver.

b) Im kalten Wasser ist sie äusserst schwer, im siedenden etwas leichter lösbar, wird aber daraus während dem Verkühlen in kleinen spitzigen Krystallen abgeschieden.

c) Im flüssigen Zustande geht sie mit Alkalien Verbindungen ein, und die mit ihr bereiteten Neutralsalze sind bei einem kleinen Uibermasse der Säure krystallisirbar. In der Verbindung mit Erden und Metalloxiden gibt sie schwerlösbare Mittelsalze.

d) In höherer Temperatur bei der Einwirkung der Luft, zündet sie sich leicht an, streut während dem Verbrennen einen nach verbrannten Weinstein riechenden Dampf aus, und lässt eine Asche im Rückstande.

e) Aus einem pneumatischen Apparate trocken der Destillation unterworfen, ertheilt sie im Halse der Retorte einen braunen krystallinischen, aus Russ und saurem Salze gemischten Sublimat; in die Vorlage geht eine braune saure Feuchtigkeit über, welche mit kaustischem Kali gemengt, Ammonium fahren lässt. Durch die Luftentbindungsröhre wird kohlenstoffsaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas entwickelt, und in der Retorte wird eine glänzende schwer einzuäschernde Kohle zurückgelassen. Diese Resultate ihrer nach und nach erfolgenden Zerlegung beweisen die Grundmischung ihrer Basis aus Kohlenstoff, und wie man aus dem Verhalten des kohlichten Rückstandes muthmassen kann, auch aus Phosphor.

§. 506.

Nur ihre Grundlage ist in der Natur zu finden.

Der Milchzucker, welcher aus frischen noch nicht gegohrenen zuckersüssen Molken durchs Abdampfen und Anschiessen in unregelmässigen Krystallen erhalten, und im Grossen in der Schweitz bereitet wird, ist nur die reichhältigste Basis dieser Säure, oder ein eigenes Oxid, welches mit der aufnehmbaren zum sauren Zustand erforderlichen Menge des Sauerstoffes verbunden, erst zu der nach seiner Basis sogenannten Milchzuckersäure gebildet wird. Eben so müssen das arabische Gummi, der Tragantschleim, das Kraftmehl, die Salepwurzel, der Eydotter, der thierische Leim angesehen werden, aus welchen durch gehörige Behand-

lung auch Milchzuckersäure dargestellt werden kann. Das Daseyn dieser schon ausgebildeten Säure in der Grundmischung einiger Gewächskörper, vorzüglich aber in einigen thierischen Säften, ist noch nicht annehmbar erwiesen.

§. 507.

Process, nach welchem sie erzeugt werden kann.

Zur Darstellung dieser Säuren bedient man sich des gepulverten Milchzuckers, welcher in einer geräumigen, zur pneumatischen Destillation vorgerichteten Retorte, mit 3 Theilen mässig, oder zur Hälfte mit Wasser diluirten vollkommenen Salpetersäure übergossen, und unter gelinder Feuerung aus dem Sandbade mittelst der Destillation behandelt wird. Man darf mit dem Feuergrade nur bis zum Anfang des Siedens steigen, und muss dann das Feuer ausräumen lassen; denn es erfolgt ein Schäumen, und die Entwicklung des salpeterhalbsauren Gases, des kohlenstoffsauren Gases, der unvollkommenen Salpetersäure. Nach und nach aber beruhigt sich die in der Retorte rückständige Flüssigkeit, auf welche nach dem Verkühlen wieder zwey Theile Salpetersäure von gleicher Qualität gegossen werden. Durch die Wiederholung der ersten Operation zeigen sich die nämlichen Erscheinungen, und bei der Verkühlung der Flüssigkeit sondert sich in weissen staubartigen Theilen die nun gebildete Milchzuckersäure ab, und fällt zu Boden. Man giesst die darüber stehende Flüssigkeit ab, wäscht die Milchzuckersäure mit kaltem destillirtem Wasser gut aus, und trocknet sie; so ist sie rein.

Die

Die abgegossene Flüssigkeit zum drittenmale mit Salpetersäure auf obige Art bearbeitet, gelind abgedampft, und in Ruhe verkühlt, gibt in Krystallen angeschossene Kleesäure.

Die Ausbeute der erhaltenen Milchzuckersäure entspricht höchstens dem vierten Theile gegen den zur Operation genommenen Milchzucker, die Kleesäure aber etwas über den fünften Theil.

Die im vorigen Paragraph angeführten Körper, auf gleiche Weise mit Salpetersäure bearbeitet, leisten die nämlichen Erfolge.

§. 508.

Der Milchzuckersäure bedient man sich bloss bei chemischen Versuchen, um sich von ihren Wirkungskräften, und der Verwandtschaftsordnung, der zufolge sich die übrigen Körper mit ihr nachstehendermassen verbinden, zu überzeugen:

Die Rangordnung ihrer Verwandtschaften ist schon erhoben.

Milchzuckersaure Kalkerde.
— Schwererde.
— Bittererde.
— Kali.
— Natron.
— Ammonium.
— Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.

Milch-

Milchzuckersaure Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Wismuth - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Silber - Oxid.

DRITTE GATTUNG.

Ameisensäure.

§. 509.

Die Ameisensäure ist nach ihren speciellen Eigenschaften eine besondere Säure.

Uiber die Eigenthümlichkeit der Ameisensäure sind die Chemiker noch nicht Eines Sinnes. Einige Eigenschaften derselben kommen mit denen der Essigsäure übereins, in anderen weicht sie von der Essigsäure ab. Wir werden zur Uiberzeugung von ihrer speciellen Wesenheit die sich bei ihr äussernden Eigenschaften zuerst durchsehen, und sogleich consequent darüber urtheilen können.

a) Ihr natürlicher Zustand bei der gewöhnlichen Lufttemperatur ist der flüssige; sie streut aber auch da schon einen flüchtigen durchdringenden Geruch aus, und verkostet, ist sie scharf sauer, zwar in beiden diesen Eigenschaften der Essigsäure ähnlich, aber doch eigenthümlich.

b)

b) Sie lässt sich mittelst der Destillation aus Retorten und Kolben in die Vorlagen, ohne eine Grundmischungsveränderung , ohne Färbung, so wasserklar , als sie nach ihrer Reinigung seyn muss , übertreiben ; auch hierin kommt sie mit der Essigsäure übereins.

c) Mit Alkalien gehörig vereinigt , bildet sie leicht lösbare , und zerfliessbare Neutralsalze, aber mit der Schwererde und Kalkerde krystallisirbare Mittelsalze , welches die Essigsäure zu leisten nicht vermag.

d) Setzt man ameisensaures Kali einer Glühehitze aus, so kann Wasser, kohlenstoffsaures Gas und Wasserstoffgas aufgefangen werden; kohlenstoffsaures Kali bleibt im Rückstande.

e) Ihre specifische Schwere beträgt 1,506 : 1,000.

f) Wenn man sie auch durch die möglichste Entwässerung concentrirt, so schiesst sie doch zu keinen Krystallen an.

g) Sie ist eines stärkern Grades der Säuerung fähig , und übergeht mit Salpetersäure gekocht, oder destillirt, in wahre Essigsäure. In diesen leztern Eigenschaften unterscheidet sie sich charakteristisch von der Essigsäure.

§. 510.

Ihre Lagerstätte, und Erzeugungsarten.

Die lebenden Ameisen enthalten schon diese ausgebildete Säure in ihren Säften, und man gewinnt sie auch daraus ; wozu aber am liebsten die grossen rothbraunen Ameisen genommen werden,

den, die man mit Ende May, im Junio, oder auch Julio folgenderweise sammelt: Die etwas aufgedeckten Ameisenhaufen, worin diese Thierchen hausen, werden mit irdenen, inwendig mit Zucker - oder Honigwasser dünn ausgeschwenkten Töpfen überdeckt, in welche die Ameisen durch die süsse Nahrung gelockt rein hineinsteigen, und daraus in einen dichten linnenen reinen Sack gesammelt werden können. Zur Abscheidung der Ameisensäure können folgende Processe vorgenommen werden:

A. So wie sie rein in dem Sacke aufgefangen sind, lässt man sie in einer zinnenen Presse auspressen. Der erhaltene saure Saft ist mit dem zugleich ausgepressten Ameisenöle vermischt, aber in gläserne Gefässe gefüllt, welche zur Verhinderung der Verstaubung leicht bedeckt werden müssen, und auf einen mässig warmen ruhigen Ort gestellt, sondert sich das leichtere thierische Oel von der sauren Flüssigkeit ab, steigt auf die Oberfläche, und kann entweder abgeschöpft, oder mittelst eines baumwollenen Dochtes weggebracht werden. Die davon befreyte saure Flüssigkeit wird in eine untubulirte Retorte übergossen, und aus einem Sandbade so lange destillirt, als noch wasserklare ungefärbte Ameisensäure übergeht, welche gegen den ganzen Einsatz beiläufig $\frac{3}{4}$ ausmacht, rein und concentrirt ist, und nur in gereinigte Flaschen zur Aufbewahrung und Verwendung übergossen werden darf. Die rückständige braune Flüssigkeit weiter, und bis zur Trockenheit destillirt, gibt eine brenzliche Ameisensäure, ein unreines Ammonium, ein übelriechendes Ameisenöl; und in der Retorte bleibt eine aufge-

geblähte mit phosphorsaurer Kalkerde vermischte Kohle.

B. So wie die rein gesammelten Ameisen in eine untubulirte Retorte hineingebracht werden, übergiesst man sie mit soviel destillirtem Wasser, dass sie durchs Umschwenken darin ersaufen, und durch den Hals nicht hinübersteigen können; richtet aus einem Sandbade einen simplen Destillirapparat vor; und destillirt die Flüssigkeit, so lange noch wasserklare und saure Tropfen hinübergehen. Die aufgefangene wässrige Ameisensäure ist hier mit dem flüchtigsten Ameisenöle vermischt, welches auf der Oberfläche schwimmt, und nach der bei *A.* angegebenen Art abgeschieden werden muss. Durch wiederholte Destillation kann die Säure concentrirt werden; sie beträgt aber viel weniger, als nach dem ersten Processe. Das meiste bleibt mit dem gröbern Antheil des thierischen Oeles, und den übrigen Bestandtheilen in der Retorte.

C. Man gibt die aufgefangenen, und von erdigen Theilen gereinigten Ameisen in einen reinen Spitzbeutel, kocht in einem zinnenen Kessel, oder in dessen Ermanglung in mehreren grösseren gläsernen Evaporationsschalen eine verhältnissmässige Menge destillirten Wassers auf, taucht wiederholt den Spitzbeutel mit den Ameisen in das siedend heisse Wasser, und lässt die saure Flüssigkeit abtropfen, bis das Wasser unschmackhaft ablauft. Das mit der Ameisensäure geschwängerte Wasser, d. i. die wässrige Ameisensäure, wird durch die Destillation concentrirt, und die daraus gewonnene Säure fällt oft ohne alle Oelbeimischung rein aus; die in dem Spitzbeutel zurückgebliebenen Ameisen können

nen

nen durchgepresst, und der braune Saft kann wie bei *A.* zur Gewinnung des Uiberrestes der Ameisensäure bearbeitet werden.

§. 511.

Anwendung, und Verwandtschaften derselben.

Die Ameisensäure wird bloss zur Befriedigung der Wissbegierde, um sich mit ihren Eigenschaften und Wirkungen bekannt zu machen, und mit ihr chemische Versuche vorzunehmen, erzeugt; sie geht nach der Verwandtschaftsordnung folgende Verbindungen ein:

Ameisensaure Schwererde.
— Kali.
— Natron.
— Kalkerde.
— Bittererde.
— Ammonium.
— Zink-Oxid.
— Braunstein-Oxid.
— Eisen-Oxid.
— Bley-Oxid.
— Zinn-Oxid.
— Kobald-Oxid.
— Kupfer-Oxid.
— Nikel-Oxid.
— Wismuth-Oxid.
— Silber-Oxid.
— Thonerde.

VIER-

VIERTE GATTUNG.

Fettsäure.

§. 512.

Die Grundlage der Fettsäure, wie wir uns aus ihrem Verhalten überzeugen werden, hat zu Bestandtheilen, Kohlenstoff, Wasserstoff und Salpeterstoff in demjenigen Verhältnisse, in welchem diese drey Körper mit einem geringen Antheile von Sauerstoff verbunden, Rindstalg, Hirschtalg, Schweinschmalz, Butter, Wallrath, Thran, und die übrigen thierischen Fettarten ausmachen, welche nur als Oxide angesehen werden müssen, nicht aber als wenn darin schon ganz ausgebildete Fettsäure enthalten wäre. Leztere Vermuthung, zu deren Behauptung einige Chemiker sehr geneigt sind, wird schon dadurch widerlegt, dass die Gegenwart der Fettsäure in den thierischen Fettarten, so lange diese frisch sind, durch kein chemisches Hilfsmittel, nach ihrem Ranzigwerden aber, wobei immer die Verbindung des Sauerstoffs theils aus der Luft, theils aus dem darin enthaltenen Wasser erweislich erfolgt, so leicht, sowohl durch den Geschmack, als auch durch die Reagentien erforscht werden könne; und schon die Erzeugungsarten dieser thierischen Säure beweisen, dass dabei immer eine stärkere Säuerung mittelst

Grundlage der Fettsäure.

einer

einer höheren Temperatur auf Rechnung des Sauerstoffgases der atmosphärischen Luft statt finden müsse.

§. 513.

Nach ihren Eigenschaften ist sie eine eigenthümliche Säure.

Die Fettsäure zeigt besondere, ihre Eigenthümlichkeit beweisende Eigenschaften:

a) Ihr Aggregatzustand, selbst wenn sie auf das möglichste concentrirt ist, bleibt bei der gewöhnlichen Lufttemperatur flüssig, und sie kann für sich nicht zum Anschiessen gebracht werden.

b) Sobald der einwirkende freye Wärmestoff den Destillirgrad erreicht, wird sie zum Theil schon dabei decomponirt, ein Theil von ihr verflüchtigt sich aus offenen Gefässen; in einem geschlossenen Destillirapparate aber sammelt sich dieser flüchtige Theil als eine gelbe saure Flüssigkeit in der Vorlage, und in der Retorte bleibt ein brauner Rückstand.

c) Die reine Fettsäure hat eine aus der goldgelben, ins röthliche ziehende Farbe.

d) Ihr Geschmack ist brenzlich scharfsauer, und dabei bitter; der Geruch aber durchdringend beissend, schwer auf die Lunge fallend, und erstickend.

e) Neutrelles fettsaures Kali, für sich trocken, mittelst der Destillation behandelt, gibt in der Vorlage eine gelbe schwachsäuerliche Flüssigkeit, welche mit kaustischer Kalilauge gemischt Ammonium fahren lässt, das sich durch seinen charakteristischen Geruch verräth. Durch die Luftentbindungsröhre entwickelt sich kohlenstoffsaures Gas, und

Was-

Wasserstoffgas; in der Retorte bleibt kohlenstoffsaures Kali zurück. Diese Erfolge beweisen die Grundmischung ihrer Basis aus Kohlenstoff, Wasserstoff, und Salpeterstoff. Das fettsaure Ammonium ist aber ohne Zerlegung sublimirbar; und selbst dieses Verhalten bestätigt ihre Grundmischung.

§. 514.

Sie kann aus gereinigtem thierischen Fett unmittelbar und mittelbar erzeugt werden.

Fettsäure kann nach mehreren Processen erzeugt werden; vor deren Beschreibung wir uns die Art reines thierisches Fett vorzubereiten bekannt machen wollen. Rindstalg muss vorher von aller Haut gereinigt werden; man lässt es sonach klein schneiden, mit kaltem Wasser übergiessen, darin gut durchkneten, und so lange mit Zugiessung frischen Wassers verwaschen, bis lezteres klar abläuft. Dann wird es in eine rein gescheuerte eiserne Pfanne gebracht, mit reinem Wasser zur Verhinderung des Anbrennens bei gelindem Feuer geschmolzen, bis kein Aufwallen mehr wahrzunehmen ist. Diese Beruhigung zeigt an, dass das Wasser schon völlig verdunstet sey, wornach das geschmolzene Fett in einem reinen Becken, oder einer Schüssel durch ein dichtes linnenes Zeug, auf welchem alle Unreinigkeiten sitzen bleiben, durchgeseiht wird, worin es nach völligem Verkühlen stockt. Diese Reinigung erleichtert ungemein die Arbeit, mittelst folgender Processe die Fettsäure zu erzeugen:

A. Eine beliebige Menge des gereinigten Rindstalgs wird in einer geräumigen Retorte aus dem Sandbade in sehr mässig steigenden Graden destillirt.

stillirt. Anfangs übergeht eine etwas wässrige Säure, gelb gefärbt, und ein flüssig bleibendes Oel in die Vorlage, nach und nach eine immer stärkere Säure, und ein gröberes in der Vorlage gerinnendes Oel, wobei die Destillation verstärkt, und so lang betrieben wird, bis in der Retorte bloss ein kohlichter Rückstand zurückbleibt. Aus der Vorlage wird von dem gestockten Oele, welches nochmals destillirt flüssig bleibt, die Säure durchs Abhellen abgegossen, das Oel abgesondert, die Säure mit Kali neutralisirt, bis zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand in einem reinen Tiegel geschmolzen, bis das Dampfen aufhört, und eine davon genommene Probe in destillirtem Wasser eine ungefärbte Lösung des fettsauren Kali gibt. Dann wird nach dem Stocken die ganze kohlichte Masse aus dem Tiegel zerrieben, in destillirtem Wasser ausgelaugt, die durchgeseihte Lösung bis zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand abgewogen, zerrieben, mit $\frac{2}{5}$ seines Gewichtes von concentrirter vollkommener Schwefelsäure übergossen, und bis zur Trockenheit, so lange als noch weisse Dämpfe entstehen, und ein Tropfen in die Vorlage übergeht, destillirt. Die Vorlage enthält nun reine, und höchst concentrirte Fettsäure; in der Retorte ist schwefelsaures Kali zu finden. Die Theorie dieser Erzeugungsart wird im Vortrage gegeben werden.

B. In einer eisernen Pfanne wird bei gelindem Feuer eine beliebige Menge des gereinigten Rindstalgs geschmolzen, und $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes von kaustischem fein zerriebenen Kalke unter fleissigem Umrühren eingetragen. Während dieser Arbeit entsteht nebst der Entwickelung

sehr

sehr schädlicher stechender Dämpfe, vor deren Einathmen man sich wohl in acht nehmen muss, fettsaures Kalkmittelsalz, womit aber noch viel thierisches Fett vermischt bleibt. Um lezteres abzuscheiden, wird die ganze trockene Mischung zerrieben, in 12 Theilen Wasser gekocht, durchgeseiht, bis zur Trockenheit abgedunstet, der trockene Rückstand in einem reinen Tiegel gebrannt, bis kein Dampf wahrzunehmen ist, abermal zerrieben, mit hinlänglichem reinen kalten Wasser ausgelaugt, die Lösung durchgeseiht, bis zur Trockenheit abgedampft, das zerriebene fettsaure Kalkmittelsalz in einer Retorte mit $\frac{1}{2}$ Theil concentrirter vollkommener Schwefelsäure übergossen, und destillirt, so lange etwas übergeht. Die in der Vorlage aufgefangene Flüssigkeit ist concentrirte reine Fettsäure; in der Retorte ist schwefelsaurer Kalk, oder Gyps.

C. Man löst nach Belieben in destillirtem Wasser gemeine, aber doch gute Talgseife auf, (am besten ist Debretziner und Szegediner Seife), filtrirt die Auflösung, und trägt in selbe tropfenweise eine schwefelsaure Thon- oder Alaunlösung, bis keine Trübe mehr entsteht. Hiebei verwechseln sich die Bestandtheile, die Schwefelsäure entreisst der Fettsäure das Kali, oder Natron, jenachdem die Seife das eine oder andere Alkali zum Bestandtheile enthält, und überlässt der Fettsäure die Thonerde. Das noch ungesäuerte Fett der Seife wird zugleich abgeschieden, und schwimmt auf der Oberfläche der Flüssigkeit, welche im Wasser gelöstes, schwefelsaures Kali oder Natron, und fettsaure Thonerde enthält. Nachdem das obenaufschwimmende Fett durch einen Scheidetrichter abgeschieden worden

ist, wird die durchgeseihte Flüssigkeit bis zur Trockenheit verdampft, der Rückstand zerrieben, in einer Retorte mit $\frac{1}{3}$ concentrirter Schwefelsäure übergossen, welche den fettsauren Thon zerlegt, sich der Thonerde bemächtigt, und die Fettsäure frey macht. Mittelst einer Destillation wird leztere in die Vorlage aufgefangen.

§. 515.

Ihre Benutzung und Verwandtschaftsordnung.

Die Fettsäure dient bloss zu chemischen Versuchen. Sie kann nach der Verwandtschaftsordnung zu folgenden Verbindungen gebracht werden:

Fettsaure Schwererde.
— Kali.
— Natron.
— Kalkerde.
— Bittererde.
— Ammonium.
— Thonerde.
— Zink - Oxid.
— Braunstein - Oxid.
— Eisen - Oxid.
— Bley - Oxid.
— Zinn - Oxid.
— Kobald - Oxid.
— Kupfer - Oxid.
— Nikel - Oxid.
— Arsenik - Oxid.
— Witmuth - Oxid.
— Quecksilber - Oxid.
— Spiessglanz - Oxid.
— Silber - Oxid.

FÜNF

FÜNFTE GATTUNG.

Raupensäure.

§. 516.

Die Benennung Raupensäure, Seidenwurmsäure, bezeichnet jene saure Flüssigkeit, welche nach gemachten Einschnitten aus dem schwammichten Gewebe des Seidenwurms, oder der Seidenraupe ausfliesst. Hat sich diese eingesponnen, so ist die saure Feuchtigkeit nahe beim After der Seidenwurmpuppe in einem eigenen Behältnisse versammelt. Noch ist es nicht entschieden, ob die im Seidenwurm enthaltene saure Flüssigkeit eine eigenthümliche Säure, und wesentlich von den ebenfalls sauren Feuchtigkeiten unterschieden sey, welche nach neueren Beobachtungen auch andere Insecten, als Heuschrecken, Johanniswürmer, Stinkkäfer, Raubkäfer, in ungebundenem Zustande enthalten, und ob der aus den Gelenken der Maykäfer herausschwitzende Saft, der eine Verbindung aus einer Säure und Ammonium zu seyn scheint, eine, und worin verschiedene, oder die nämliche Raupensäure enthalte. Ihre Eigenschaften sind noch zu wenig untersucht; man weiss nur, dass sie

Was die Raupensäure nach ihren Geburtsorten, und Eigenschaften sey.

a) eine bernsteinartige Farbe besitze;
b) die Lakmuspapiere roth färbe;
c) und eine schleimichte Beschaffenheit habe; was wohl noch von fremden Beimischungen herrühren dürfte.

§. 517.

Auf welche Weise sie gewonnen werden könne.

Zur Gewinnung dieser Säure muss man sich Seidenwurmpuppen verschaffen. Man presst sie durch dichte Leinwand durch, vermischt den ausgepressten sauren Saft in einer Flasche mit Alkohol, und stellt die bedeckte Flasche an einen mässig warmen ruhigen Ort. Während der Digestion verbindet sich der Alkohol mit der Raupensäure, und die schleimichten Theile sondern sich ab. Man hellt dann die geklärte obere Flüssigkeit rein ab, und evaporirt den sich gasirenden Alkohol; die Raupensäure bleibt rein zurück.

Auch ohne Auspressen kann diese Säure gewonnen werden. Man wirft die Seidenraupen-Puppen in eine mit Alkohol gefüllte Flasche, verstopft sie gut, und bringt eine Digerirwärme von einigen Tagen an. Ohne die schleimichten und gummichten Theile aufzulösen, extrahirt der Alkohol nur die Raupensäure; die durchgeseihte Flüssigkeit abgedampft, überlässt den Alkohol dem Wärmestoff; die Raupensäure bleibt zurück.

Die Wirkungskräfte und weiteren Eigenschaften, der Gebrauch, die Verwandtschaftsordnung der Raupensäure, dann die Entscheidung, ob die in anderen Insecten bisher entdeckte saure Feuchtigkeit von der nämlichen Na-

tur, als die Raupensäure sey, müssen erst künftige Untersuchungen entscheiden.

SECHSTE GATTUNG.

Blau- oder Zootische Säure.

§. 518.

So weit einige noch nicht zur Verlässlichkeit fortgesetzte Versuche reichen, dürfte die Blausäure, deren synonymische Benennungen, Berlinerblausäure, färbende Säure, Preussische Säure, zootische Säure sind, aus Wasserstoff, Salpeterstoff, Kohlenstoff, und Phosphor in ihrer zusammengesetzten Basis bestehen, und in einem ganz besonderen Verhältnisse auch Sauerstoff enthalten. Lezterer Bestandtheil aber scheint bei ihr im Vergleiche der übrigen Säuren entweder sehr wenig zu betragen, oder sich in der innigsten Verbindung der vierfachen Basis zu befinden.

Beweise der Grundmischung der Blau-oder zootischen Säure, auch analytisch geführt.

Aus den Resultaten der Versuche, dass wenn Ammoniumgas, zwischen glühenden Kohlen in einer gläsernen, mit einer pneumatischen Geräthschaft verbundenen Röhre durchgeleitet wird, in den Recipienten Blausäure übergeht, und dass dagegen, wenn trockenes blausaures Kali aus einem pneumatischen Destillirapparate in steigenden Graden behandelt wird, die Blausäure in Ammonium, Salpeterstoffgas, Wasserstoffgas,

 koh-

kohlenstoffsaures Gas mit Zurücklassung des Kali zerlegt werde, muss und kann mit allem Grunde synthetisch und analytisch geschlossen werden, dass die Blausäure zu ihren Bestandtheilen Wasserstoff, Salpeterstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff enthalte; und wenn schon hieraus auf den Phosphorinhalt nicht geschlossen werden kann, so kann doch solcher aus der Grundmischung dieser Säure um so weniger mit Recht ausgeschlossen werden, als sich seine Gegenwart bei sehr vielen mit der Blausäure angestellten Versuchen offenbart hat. Bis zur weiteren Entscheidung kann jedoch bestimmt nicht angenommen werden, dass der Phosphor in der Blausäure wesentlich enthalten sey, weil er darin auch nur zufällig gefunden werden konnte. Auch ist es noch möglich, dass bei der Bearbeitung, Zusammensetzung, oder Zerlegung dieser Säure auf irgend eine uns unbekannte Art der Phosphor bald gebildet, bald zerlegt werde, und dass die Zeitfolge noch die Grundmischung des bisher unzerlegbaren Phosphors, und darnach auch die Wesenheit der Blausäure mehr befriedigend aufdecken, und aufklären werde.

§. 519.

Charaktere dieser Säure.

Bei der Blausäure hat man bisher folgende Eigenschaften bemerkt:

a) Sie äussert weder auf die Zunge einen sauren Geschmack, noch röthet sie das Lakmuspapier; ihr Geschmack ist vielmehr nur ätzend, der Geruch aber stechend, dem Geruche der bittern Mandeln ähnlich.

b)

b) Der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt wird sie leicht gasirt, und entzunden.

c) Sie ist einer mehreren Säuerung fähig. Mit oxigenisirter Salzsäure behandelt, entreisst sie lezterer das Uibermaass des Sauerstoffs. Man bekömmt regenerirte gemeine Salzsäure, und die dadurch stärker gesäuerte Blausäure äussert ein anderes Verhalten. Sie wird dadurch noch gasirbarer, fällt das Eisenoxid aus seinen sauren Auflösungen nicht augenblicklich blau, sondern mit einer grünen Farbe, welches erst durch die Einwirkung des Lichtstoffes, oder durch die Beimischung mit etwas unvollkommener Schwefelsäure blau wird, und geht auch nicht so leicht mit Alkalien und Erden Verbindungen ein.

d) Die gewöhnliche reine Blausäure bildet neutrelle Verbindungen mit Alkalien, und Erden, mittelst deren alle metallische saure Auflösungen zerlegt werden. Blausaure Metallmittelsalze fallen zu Boden, und der alkalische oder erdige Bestandtheil übergeht in die Verbindung des vorigen sauren Auflösungsmittels des Metalloxides. Ist diese leztere Verbindung schwer im Wasser lösbar, so bekömmt man einen gemischten Präcipitat, der unrichtig für ein reines blausaures metallisches Mittelsalz gehalten wird, und dann auch Irrthümer verursachen kann. Charakteristisch zeichnet sich die Blausäure durch ihre Einwirkung auf das Eisenoxid aus, welches sie aus seinen sauren Auflösungen mit einer standhaften blau-

en

en Farbe als Berlinerblau präcipitirt; hieraus entstand ihre Benennung Blausäure.

§. 520.

Ihre Ausbildung im thierischen Blute ist noch unerwiesen; wie sie erzeugt werden kann.

Ob die Blausäure im thierischen Blute, und in anderen besonders festen Theilen der thierischen Körper schon ausgebildet enthalten sey, kann nicht bewiesen werden. Mit mehr Grund nimt man an, dass sie erst bei dem Brennen, und der während dem Brennen immer erfolgenden Säuerung der Bestandtheile dieser Körper gebildet werde. Ihre natürliche Geburtsstätte kann also bisher nicht angegeben werden; wohl aber enthalten die thierischen Körper ihre Basis in ihrer Grundmischung.

Zu ihrer Bereitung können folgende Processe ausgeführt werden:

A. Man reibt gleiche Theile reines Berlinerblau mit rothem Quecksilberoxid genau durch, übergiesst das Gemenge mit reinem destillirten Wasser in einem gläsernen Kolben, bringt es zum Kochen, und unterhält den Sudgrad bis der Bodensatz sich nicht mehr vermindert. Er wird Eisenoxid seyn; die Flüssigkeit ist aber im Wasser gelöstes blausaures Quecksilbermittelsalz. Dieser durchgeseihten Flüssigkeit, nachdem sie von dem Uibermaass des Wassers durch ein gelindes Evaporiren befreyt worden ist, muss metallisches Eisen, und Schwefelsäure zugesetzt werden; das Eisen muss das Quecksilber metallisch präcipitiren, sich auf Rechnung seines Sauerstoffes oxidiren, in der Schwefelsäure aufgelöst, und das neuentstandene schwefelsaure Eisenmittelsalz mit der abgeschiedenen Blausäu-

re

re im Wasser gelöst, und mechanisch vermischt bleiben; durch eine gelinde Destillation muss in die Vorlage wässrige Blausäure, höchstens mit etwas Schwefelsäure verunreinigt übergehen, und schwefelsaures Eisenoxid in dem trockenen Rückstand der Retorte verbleiben. Von der Schwefelsäure kann endlich die Blausäure mittelst der Destillation über reine Thonerde befreyt werden. Der richtige Erfolg dieses Processes kann nicht verbürgt werden.

B. Ein Theil neutrelles blausaures Kali in vier Theilen Wasser gelöst, oder was gleich viel ist, eine ächte nicht zu wässrige Blutlauge, deren Bereitung wir uns gleich bekannt machen werden, giesst man in eine geräumige tubulirte Retorte, deren Hals in eine mit nicht zu vielem reinen Wasser versehene Vorlage so hineingesenkt wird, dass die Halsmündung gerade ober dem Wasser bis auf eine Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll zu stehen komme; durch den Tubulus der Retorte werden auf den Einsatz 3 Theile concentrirte vollkommene Schwefelsäure, gegen das trockene blausaure Kali gerechnet, tropfenweise nachgetragen, der Tubulus mit einem eingeriebenen gläsernen Pfropf versperrt, alle Fugen verlutirt, die Vorlage entweder mit Eis und Schnee umgeben, oder wenigstens mit einem in kaltem Wasser getränkten Badschwamm stets abgewischt, und unter der ganzen Operation, so kühl als möglich erhalten, und die Destillation aus einem Sandbade bei sehr mässiger Feuerung betrieben, bis das in der Retorte zurückbleibende schwefelsaure Kali trocken erscheint, und die in erstickenden Dämpfen hinüberstreichende Blausäure ganz in flüssigem Zustand mit

dem

dem vorgeschlagenen, und zur Lösung des blausauren Kali genommenen Wasser erscheint.

Man prüft die erhaltene Blausäure, ob sie mit Schwefelsäure verunreinigt sey, und zieht sie bei dem Befund über reine trockene Thonerde ab, wodurch sie sowohl von der Schwefelsäure, als auch von einem Theil Wasser befreyt, und rectificirt erscheint.

§. 521.

Ihre Benutzung, verbunden mit der Bereitung der Blutlauge.

Bloss zur Uiberzeugung und Belehrung wird die Blausäure auf die vorgeschriebene Art erzeugt, indem man sie ausser der Prüfung ihrer Eigenschaften sonst zu anderen chemischen Versuchen, in ihrem ungebundenen Zustande entbehren kann. Desto nothwendiger ist sie in alkalischen Verbindungen, worunter aber auch das blausaure Kali das gewöhnlichste ist, sowohl zum chemischen, als auch zum technischen Gebrauch, dessen Bereitung wir uns bekannt machen müssen.

Man gibt eine concentrirte reine kaustische, nicht zu wässrige Kalilauge in eine entweder auf einem Dreyfuss über mässiges Kohlenfeuer, oder ins Sandbad gestellte kurzhälsige Phiole, oder in einen Kolben, und erhitzt sie bis zum Sieden, trägt alsdann von feingepulvertem Berlinerblau in kleinen Parthien so lange in die siedende Kalilauge ein, bis das zulezt eingetragene, unzerlegt und ohne Verlust der blauen Farbe, zu Boden fällt, und lässt die Flüssigkeit noch ein Paar Minuten kochen, wornach das Gefäss, welches mit dem Einsatz während der Operation öfters umgeschwenkt werden muss,

auf

auf einen Strohkranz gestellt wird, damit alles etwas abkühle.

Nachdem die Flüssigkeit nicht mehr zu heiss ist, seiht man sie in eine reine Flasche durch, süsst den braunen Bodensatz mit heissem destillirtem Wasser aus, und filtrirt das Aussüsswasser auch durch; dann prüft man das erhaltene im Wasser gelöste blausaure Kali, ob es nicht auf freyes Alkali reagirt, und neutralisirt es für diesen Fall mit concentrirter Essigsäure, dampft die neutrelle aus essigsaurem Kali und blausaurem Kali gemischte Lösung bis zur Trockenheit gelind ab, zerreibt den Rückstand, gibt ihn in ein reines Fläschchen, übergiesst ihn mit 12 Theilen Alkohol, und digerirt alles wohl verschlossen ein Paar Stunden. Der Alkohol löst das essigsaure Kali auf; das blausaure Kali bleibt concret. Nach Abhellung der Flüssigkeit wird lezteres in destillirtem Wasser gelöst; die Lösung nach Krystallisationsregeln bearbeitet, gibt in gemischten theils würflichten, theils vierseitig tafelförmigen, theils 4seitig säulenförmigen Krystallen ganz reines neutrelles blausaures Kali, welches im benöthigten Falle in einzelnen Krystallen in destillirtem Wasser aufgelöst, als die reinste Blutlauge zur Erforschung des Eisens in tropfbaren Auflösungen gebraucht werden kann. Nur muss auf den Eisengehalt der Blutlauge, welche gewöhnlich 0,04 davon enthält, die nöthige Rücksicht bei verlässlichen Versuchen genommen werden.

Die Verfahrungsart dabei, die Theorie des Processes, die Auswahl und Reinigung des Berlinerblaues, werden im Vortrage erklärt werden. Soll eine Blutlauge bloss zur Erforschung

des

des Eisens in einer Auflösung, ohne dabei einen verlässlichen Versuch zur Absicht zu haben, dienen, so ist es nicht nothwendig das mit Essigsäure neutralisirte Kali weiter zu behandeln; und statt Essigsäure kann auch reine gemeine Salzsäure zur Neutralisirung des übermässigen Kalibestandtheils angewendet werden, wovon das Nöthige auch im Vortrage vorkömmt.

Zum technischen Gebrauch würde eine nach der bisherigen Angabe bereitete blausaure Kalilösung oder Blutlauge zu kostspielig seyn; man erzeugt sie daher wohlfeiler folgenderweise: Man nimt frisches ungeronnenes, und von den faserichten Theilen mittelst des Durchseihens durch Haarsiebe gereinigtes Ochsen- oder auch sonstiges thierisches Blut, zertheilt es in seichten und weiten irdenen Becken, oder auch grösseren gläsernen Evaporationsschalen in nicht zu dicken Lagen, und trocknet es in warmer Sommerluft, oder zur Winterszeit auch auf dem Sandbade, oder auf einem warmen Heerde bis es sich gut zerreiben lässt. Mit dem fein zerriebenen Blute mischt man genau $\frac{1}{4}$ trockene kaufbare Pottasche, gibt das gleichförmig durchgeriebene Gemenge in reine unglasirte Tiegel; bedeckt leztere; und feuert in der Esse, oder auch nur auf einem freyen Heerde, wo die Tiegel mit ihrem Einsatz zwischen Kohlen eingesetzt werden, an, damit bei steigenden Feuergraden die Mischung bis zum Entzünden erhitzt werde. Das Brennen wird durch gehörige Regierung des Feuers unterhalten; und bei schwächer werdender Flamme wird von Zeit zu Zeit von dem Einsatze eine Probe genommen, in reinem Wasser ausgelaugt, die Lauge durchgeseiht, das sich durch

Reagentien verrathende freye Kali mit Salzsäure saturirt, in eine Eisenvitriolauflösung getropft, und wenn sogleich eine reine dunkelblaue Trübe und ein gleichgefärbter Präcipitat entsteht, so wird die ganze kohlichte Masse aus dem Tiegel herausgenommen, und auf eine gleiche Art, wie die Probparthien bearbeitet. Die daraus erhaltene Blutlauge wird im Grossen zur Bereitung des Berlinerblaues aus Eisenvitriollösungen verwendet. Weil aber der Präcipitat zu dunkel, und fast schwarzblau erscheint, so wird ihm eine verhältnissmässige Menge gereinigter Thonerde beigemischt, damit die blaue Farbe nur die im Handel noch geltende blaue Schattirung beibehalte. Man findet in einigen Sorten des kaufbaren Berlinerblaues an Thonerde über 0,70 Theile. Statt Kali kann Natron zur chemischen und technischen Blutlauge genommen werden; und selbst das Ammonium gehörig mit Berlinerblau, ja auch Kalkwasser damit behandelt, geben specielle Arten der Blutlauge.

ZWEYTE GATTUNG.

Alkalische Salze.

§. 522.

Was unter Alkalien verstanden werden soll.

Die alkalischen Salze, Alkalien, Aschensalze, Laugensalze, gehören in die zweyte Abtheilung der eigentlichen Salze. Ihre generische Benennung kömmt von dem ursprünglich arabischen Worte Kali her, worunter jeder Körper begriffen wird, der nach einer bis zu seiner Zerstörung erfolgten Grundmischungsveränderung einen salzhältigen Rückstand zurücklässt; vorzüglich aber werden jene Kräuter, welche nach ihrem Verbrennen eine salzige Asche zurücklassen, Kalikräuter genannt; und da aus der Asche der Gewächskörper mittelst des Auslaugens mit Wasser alkalische Salze gewonnen werden, so ist die Benennung Laugensalz, Aschensalz, aus diesem Process hergeleitet worden.

§. 523.

Ihre allgemeinen gemeinschaftlichen Eigenschaften.

Die Alkalien besitzen eigene, theils gemeinschaftliche, theils specielle Eigenschaften, durch welche sie sich von allen andern Körpern unterscheiden, zum Theil mit den übrigen Salzen, und auch untereinander übereinkommen, sich aber auch unter allen Salzen, und selbst untereinander

der auszeichnen, und wesentlich unterscheiden. Im ganz reinen Zustande, von allen fremdartigen Beimischungen befreyt, heissen sie kaustische, ätzende, mit der alleinigen Kohlenstoffsäure verbunden aber milde Alkalien. Sie äussern folgende charakteristische Eigenschaften:

a) Sie sind ungefärbt, weiss, theils concret, theils flüssig, theils gasartig, je nachdem sie der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt sind.

b) Ihr Geschmack ist eigenthümlich scharfbrennend, bei kaustischen mehr, bei milden weniger, und urinös unangenehm.

c) Im Wasser sind sie leicht, und mit Erhöhung der Temperatur lösbar, im Alkohol zum Theil.

d) Sie reagiren vorzüglich auf den Veilchensyrup den sie grün färben, auf den Lakmussaft der von Alkalien höher blau wird, auf die Fernamboktinctur deren zinnoberrothe Farbe ins violette verändert wird, und auf die gelbe Kurkume-Tinctur welche von Alkalien braun wird. Die mit diesen Tincturen getränkten Papiere erleiden die nämlichen Farbenänderungen von Alkalien.

e) Vegetabilische und thierische Fettigkeiten, so wie Harze, werden in die chemische Verbindung der reinen Alkalien aufgenommen, und dadurch gröbere und feinere im Wasser lösbare Seifenarten gebildet.

f) Ihre grosse Verbindungsverwandtschaft gegen die Erden- und Metall-Oxide ist ebenfalls erwiesen, die sie sowohl im nassen, als trockenen Wege auflösen; vorzüglich aber lösen die Alkalien im nassen Wege

die

die Thon- und Kieselerde auf, im trockenen auch die übrigen, und geben mit der Kieselerde im gehörigen Verhältnisse geschmolzen, dauerhafte, oder auch im Wasser lösbare, und zerfliessende Gläser.

g) Den Schwefel lösen sie ebenfalls auf; woraus die vorher sogenannten Schwefellebenarten, jezt geschwefelten Alkalien, entstehen, welche eine grosse Auflösbarkeit gegen die Metalloxide, und selbst auf das Goldoxid äussern.

h) Thierische Körper, als die Haut, das Zellgewebe, die Fasern, das Fleisch, die Sehnen, Haare, Horn, und Knochen werden durch die Alkalien nicht bloss angegriffen, sondern ganz zerstört, und aufgelöst; daher sie behutsam verkostet, nicht aber verschluckt werden sollen. Länger auf der Zunge gehalten, verletzen sie solche, und zwischen Fingern gerieben, fühlen sie sich schlüpfrig und seifenartig an.

Alle diese Wirkungen kommen den Alkalien in ihrem reinen kaustischen Zustande in stärkerem Maasse, als im milden zu; und einige ihrer, besonders chemischen, Verbindungen üben sie nur dann und so lange aus, als sie kaustisch sind. Denn so wie die übrigen Säuren alle alkalischen Auflösungen aufheben, eben so wirkt auch die Kohlensäure, durch deren Beitritt der in einem Alkali aufgelöste Körper gewöhnlich abgeschieden wird; und kohlenstoffsauren Alkalien fehlen die Wirkungen deren sie kaustisch fahig sind.

i) Gegen die Säuren besitzen die Alkalien meist die stärkste Verbindungsverwandtschaft, lassen sich damit neutralisiren, oft auch mit einer Säure übersättigen, und oft mit eigenem Uibermaasse damit verbinden; wobei gewöhnlich die Temperatur erhöht wird.

k) Kohlenstoffsäure ziehen die kaustischen Alkalien schon aus der Atmosphäre an, wodurch sie eben so, wie mit einer andern Säure, in einen mehr oder weniger vollkommenen neutrellen Zustand versetzt, ihrer Aetzbarkeit beraubt, milder, nicht so brennend werden, und bei Berührung mit anderen Säuren aufbrausen, oder die Kohlenstoffsäure in häufig aufsteigenden Luftblasen fahren lassen, und die näher mit ihnen verwandte fremde Säure dafür in ihre Verbindung aufnehmen.

§. 524.

Wo, und wie sie gefunden werden.

Gefunden werden die Alkalien in der Natur reichlich; jedoch nie ganz rein, und stets in anderen Verbindungen, wenigstens mit Kohlenstoffsäure vereinigt, und dann natürlich am reinsten. Sonst aber sind die übrigen durch die Naturwirkungen ausgebildeten Säuren die treuesten Gefährten der Alkalien, welche auch in erdigen Verbindungen nach neueren Erfahrungen häufiger vorkommen, als man es vorher bei der eingeschränkten Kenntniss dieser Körper nur vermuthen konnte. Die Ursache, dass die kohlenstoffsauren Alkalien für die natürlich reinsten gehalten werden, besteht darin, dass die Kohlenstoffsäure durch die blosse Einwirkung des Wär-

me-

mestoffs aus ihrer Verbindung abgeschieden werden kann, die übrigen Körper aber, in deren Verbindungen die Alkalien vorkommen, mehrere Umstände, und zerlegende chemische Operationen zu ihrer Abscheidung und Darstellung reiner Alkalien erfodern.

§. 525.

Ihre nähere Bestimmung und Eintheilung.

Die Natur bietet uns drey Gattungen von Alkalien dar, welche untereinander theils nach ihrem Verhalten bei der Einwirkung des Wärmestoffs, theils nach der Grundmischung, ausser ihren besondern Eigenschaften, am wesentlichsten unterschieden sind. Sie heissen dermalen Kali, Natron, und Ammonium.

Die ersten zweye, nämlich Kali und Natron, bleiben in einer ziemlich hohen Temperatur standhaft, verändern bloss ihren Aggregatzustand, und werden flüssig, heissen daher feuerfeste Alkalien, können auch bisher nach den chemischen Grundsätzen in keine chemischen Bestandtheile zerlegt werden; man muss sie aus dieser Ursache als unzerlegbare, scheinbar einfache Salze betrachten. Das Ammonium dagegen hält die Einwirkung des Wärmestoffs schon bei einem geringeren Grade der Temperatur, wo Kali und Natron noch kaum weich glühend werden, nicht aus, es gasirt sich, und entflieht selbst aus anderen Verbindungen, reisst mit sich auch andere mitverbundene Körper; und in ganz freyem reinen Zustande kann es bei unsern gewöhnlichen Lufttemperaturen, und dem atmosphärischen Luftdrucke, nicht anders als gasartig existiren. Es wird daher auch flüchtiges Alka-

li

li genannt. Uiberdiess ist es erweislich aus 2 chemischen Bestandtheilen zusammengesetzt.

Das Kali hat man vorher Gewächsalkali und Pottasche, das Natron aber Mineralalkali und Soda genannt. Aber diese Benennungen haben irrige Begriffe verursacht, da sowohl Kali als Natron in beiden organischen, und auch im unorganischen Reiche angetroffen werden, und ihre exclusive Abstammung nach ihrer vorigen Benennung nicht angenommen werden kann, Pottasche aber und Sode, so wie sie im Handel vorkommen, keineswegs reines Kali oder Natron sind; wie wir uns bei ihrer Abhandlung überzeugen werden.

ACHT UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Kali.

§. 526.

Das reine Kali besitzt die eben angezeigten gemeinschaftlichen Charaktere der Alkalien im vorzüglichsten Grade und zugleich specielle Eigenschaften: Specielle Eigenschaften des reinen Kali.

a) Concret und ganz trocken ist es weiss, schärfer und brennender von Geschmack, als Natron bei sonst gleicher kaustischer, oder kohlensaurer Beschaffenheit.

b) Mit Kohlenstoffsäure vollkommen saturirt, und gelind evaporirt, schiesst es in vierseitigen zweyseitig dachförmig zugespitzten Säulen an, welche in 100 Theilen an Kali 0,42, an Kohlenstoffsäure 0,20, an Krystallisationswasser 0,38 enthalten.

c) In dem neutrellen kohlenstoffsauren Stande bleibt das Kali in der atmosphärischen Luft unveränderlich. Kaustisch der Einwirkung der Luft ausgesetzt, zieht es daraus wässrige Feuchtigkeit an, zerfliesst darin, erscheint wie ein dickes Oel, wird aber zugleich mild oder kohlensauer, ohne sich zu krystallisiren, weil es noch zu wenig Kohlenstoffsäure hat.

d) Es überlässt die Kohlenstoffsäure der reinen kaustischen Kalkerde im nassen, und trockenen Wege; daher es damit gebrannt, und ausgelaugt, kaustische Kalilauge gibt. Milde Kalilauge aber mit Kalkwasser gemischt, lässt rohen kohlenstoffsauren Kalk fallen, wird dadurch selbst kaustisch, und kann auch so in vollgefüllten gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

e) Das reine kaustische Kali verdrängt aus sauren Verbindungen nicht bloss das Ammonium, sondern auch das Natron, weil es vor beiden gegen alle Säuren eine nähere Verbindungsverwandtschaft hat.

f) Mit fetten Oelen macht das kaustische Kali zwar gute Seife, und mit Kieselerde im gehörigen Verhältnisse geschmolzen ein dauerhaftes Glas, aber nicht in dem Grade gut, schön und dauerhaft, wie das Natron. Bei prädominirendem Verhältnisse des Kali

zieht

zieht die Seife aus der Luft Feuchtigkeit an, trocknet nicht gut, nässt, und wirkt alkalisch, ist auch gewöhnlich weicher, und verhärtet nicht so, wie die Natronseife.

g) Einer höheren Temperatur ausgesetzt, lässt das Kali Kohlenstoffsäure und Wasser fahren, wird weiss, wenn es auch vorher perlblau, bläulich oder grünlich gefärbt war, und verhärtet ganz. Bei steigenden Feuergraden, und anhaltender Glühehitze wird es durch die alleinige Wirkung des Wärmestoffs wieder weich, schmilzt dann mit Schäumen, beruhigt sich nach und nach, und sieht wie ein rothes Oel aus. Ausgegossen und in länglichte Stangelchen auf einem Eisenbleche geschnitten, oder auch in Rinnenförmige cylindrische, oder parallelepipedische Formen gleich gegossen, gibt es als kaustisches Kali den sogenannten chirurgischen Aetzstein (*Lapis causticus chirurgorum*), der vor der Einwirkung der Luft am besten in passenden gläsernen Kapseln aufbewahrt wird; sonst zieht er Kohlenstoffsäure und Wasser an, wird mild und zerfliesst sogar.

h) In äusserst hoher anhaltender Temperatur wird auch das Kali durch Wärmestoff aufgelöst, aus dem flüssigen in gasförmigen Zustand versetzt. Es verfliegt aus offenen Gefässen; in geschlossenen hängt es sich an die etwas kühlern obern Seitenwände, oder an andere vorgehaltene kühle Körper an.

§. 527.

Es wird in der Natur häufig gefunden.

Das Kali ist in der Natur häufig, aber allezeit nur im gebundenen Zustande zu finden. Es macht einen wesentlichen Grundbestandtheil der meisten Holz-, Kräuter-, und aller jenen Gewächskörper, welche eingeäschert durchs Auslaugen nicht Natron, sondern Kali geben. Einige betrachten das Kali samt dem Natron als ein Product des Verbrennens; da es aber aus Gewächskörpern auch vor ihrer Einäscherung durch blosses Auslaugen mit reinem destillirten Wasser, und aus Gewächssäften, z. B. aus dem Traubenmost noch vor dessen Gährung in dem durchs Abdampfen allein zum Vorschein kommenden Weinstein erhalten wird, und abgeschieden werden kann, so muss es als ein Educt für alle Fälle angesehen werden. Es befindet sich in chemischen Verbindungen der Gewächsgrundmischung, und vorzüglich mit dem Kohlenstoff als ihrem verbrennbaren Bestandtheil vereinigt. Bei dem Verkohlen der Pflanzenkörper werden ihre Oxide oder auch allenfällige Gewächssäuren zerstört; bei dem Einäschern der Kohlenstoff gesäuert, die gebildete Kohlenstoffsäure meist gasirt, zum Theil mit Kali verbunden zurückgelassen; oft entsteht auch geschwefeltes und schwefelsaures Kali. Einige Gewächse enthalten salzsaures Kali, welches auch samt dem Braunstein- und Eisenoxid, der Kalkerde, Thonerde, wohl auch in der Asche, als dem unverbrennbaren Bestandtheil der Gewächskörper, und ihrer Kohlen zurückbleibt.

Ausserdem findet es sich in vielen künstlichen und natürlichen Neutralsalzen; z. B. in

schwe-

schwefelsaurem Kali, salzsaurem Kali, in dem gemeinen Weinstein, in dem Sauerkleesalze, beiderseits mit einem Uibermaasse der eigenthümlichen Säuren dieser unvollkommenen Doppelsalze verbunden; ja sogar in der Grundmischung einiger Mineralien, wie wir uns bei ihrer Abhandlung überzeugen werden.

§. 528.

Mehrere Methoden seiner reinen Darstellung.

Aus allen im vorigen Paragraph angezeigten Körpern kann das Kali abgeschieden werden; doch wählt man dazu lieber jene, welche vor andern mehr, und mit mindern Kosten dennoch reines Kali geben, wie harte Laubholzarten vor weichem Nadelholz; und die Farrenkräuter verdienen diessfalls den Vorzug vor den meisten Holzsorten. Wir wollen uns die verschiedenen Processe zur Erzeugung des Kali bekannt machen:

A. Um aus welcher immer Holz- oder Kräuterart das Kali zu erzeugen, muss der gewählte Gewächskörper bei der Einwirkung der Luft verbrannt, und eingeäschert werden. Man lässt die Asche durchsieben, übergiesst sie mit destillirtem Wasser in mehreren geräumigen gläsernen Kolben, kocht das Gemenge auf, seiht die Lauge durch, und lässt sie bis zur Trockenheit einkochen; so erhält man kohlensaures Kali mit schwefel- oft auch salzsaurem Kali, mit erdigen und metalloxidischen Beimischungen, gewöhnlich des Eisens und Braunsteins verunreinigt, welches Pottasche heisst. Hölzerne oder metallene Gefässe bei dieser Operation angewendet, verunreinigen das Kali noch mehr,

theils

theils mit Färbestoff theils mit andern Metalloxiden; und wenn schon die auf eine ähnliche im Vortrage zu erklärende Art im Grossen bereitete Pottasche alsdann in eigenen Brennöfen bis zur Weisse calcinirt wird, so bleibt sie demohngeachtet noch unrein genug, weil sie bei dem Brennen nur die färbenden und Kohlenstoffbeimischungen verliert. Mit kaltem Wasser ausgelaugte Asche gibt etwas reinere Pottasche; sie muss aber dennoch gereinigt werden, bevor man sie zu chemischen Versuchen als reines Kali anwenden kann.

B. In chemischen Arbeitsstätten, wo wichtigere Operationen vorgenommen werden, bemengt man sich nicht gerne mit dem Auslaugen der von der Feuerung abfallenden Asche zur Erzeugung eines reinen Kali, sondern sucht solches zu chemischen Versuchen auf kürzerem Wege darzustellen, und bedient sich dazu wenigstens der kaufbaren Pottasche.

Um daraus mit wenigeren Schwierigkeiten reines Kali zu erhalten, muss die kaufbare Pottasche in reinen Tiegeln gut durchgeglüht, fein gepulvert, in gläsernen Gefässen mit einem gleichen Theile reinem kalten Wasser wohl bedeckt, und unter öfterem fleissigen Umrühren einige Tage ausgelaugt werden. Die durchgeseihte klare Lauge, wozu ganz weiss gebleichte dichte Leinwand und ungeleimtes Druckpapier genommen werden müssen, in mehrere Evaporationsschalen zertheilt, zur Trockenheit abgedampft, gibt kohlenstoffsaures Kali, welches gebrannt kaustisch, und ziemlich rein ist.

Die durchgeseihte Lauge kann auch nur bis zur Erscheinung eines Häutchens gelind evaporirt;

rirt, an einen kühlen Ort zur Ruhe gestellt werden, wo die allenfalls mitbeigemischten fremden Neutralsalze anschiessen. Aus der durchgeseihten Mutterlauge erhält man durchs Abdampfen reines Kali. Oder man tropfe in die klare durchgeseihte Lauge Kalkwasser so lange, als es eine Trübe verursacht. Es fällt roher Kalk nieder; die Kohlensäure wird dadurch von dem wässrigen Kali abgeschieden; und lezteres darf nur so weit evaporirt werden, bis seine specifische Schwere wie 4 : 3 ausfällt, so ist es zu der sogenannten Aetzlauge concentrirt, und kann in diesem reinen kaustischen Zustande in vollen wohlverstopften Flaschen aufbewahrt, oder auch zur völligen Trockenheit abgedampft werden.

Obige kaustische Kalilauge wird auch ätzender Kaliliquor (*Lixivium Cali caustici; Liquor Cali causticus*), dann Meisterlauge, Seifensiederlauge (*Lixivium magistrale*; *Lixivium Saponariorum*) genannt.

Ausser den unvermeidlichen fremdartigen Beimischungen, die man fast in jeder kaufbaren Pottasche zwischen mehr und weniger antrifft, findet man zuweilen geflissentlich verfälschte, und sehr unreine Sorten, so dass man daraus nach der angegebenen Art einen unbeträchtlichen Theil von Kali gewinnt; und wenn das Auslaugen mit siedendem Wasser ausgeführt wird, so ist die Lauge durch mitaufgelöste fremde salzige Beimischungen sehr verunreinigt; welche ihre Reinigung erschweren, und kostspielig machen.

In solchen Umständen ist es zwar besser sich mit der nicht mühelohnenden Reinigung gar

nicht

nicht abzugeben, die verfälschte Pottasche lieber ganz zu beseitigen, und sich auf eine andere Art reines Kali zu verschaffen; weil aber aus dem äusserlichen Ansehen auf die Verfälschung der Pottasche nicht so leicht geschlossen werden kann, so ist es nothwendig, die diesfälligen Maassregeln anzugeben.

Die gewöhnlichen Verfälschungen der Pottasche geschehen mit Kochsalz, mit Mehl, mit Kalk, und mit Sand. Leztere Beimischung ist für den technischen Gebrauch der Pottasche die nachtheiligste, und ohne chemische Prüfung nicht leicht entdeckbar.

Das beigemischte Mehl verräth sich gleich bei dem Durchglühen, welches wir vor dem Auslaugen mit kaltem Wasser angerathen haben. Zur Prüfung glühe man also in einem reinen Scherben ein wenig von der verdächtigen Pottasche durch; es wird vom Mehl, welches dabei verbrennt, schwarz, und der eigenthümliche Geruch nach verbranntem Brod bestättigt diesen Betrug.

Das Kochsalz erforscht man mit einer reinen salpetersauren Silberauflösung, aus welcher mit einer, Kochsalz oder Digestivsalz enthaltenden, Pottasche, ausser dem Silberoxid, auch Hornsilber gefällt wird; da diese zwey verschiedenen Präcipitate von einem Chemiker sehr leicht erkannt werden. Oder man giesst etwas von solcher Pottasche auf einen Glasscherben mit concentrirter Schwefelsäure; es müssen sogleich weisse erstickende salzsaure Dämpfe wahrzunehmen seyn.

Der beigemischte Kalk bleibt beim Auslaugen der damit verfälschten Pottasche mit kal-

tem,

tem, oder auch siedendem nicht zu vielen Wasser am Boden sitzen; die schon gemachte Lauge mit Schwefelsäure geprüft, muss Gyps fallen lassen, wenn sie aufgelösten Kalk enthält.

Die Gegenwart des Sandes erforscht man, wenn in eine kaltgemachte Pottaschenlauge, die nicht zu wässrig seyn darf, und durchgeseiht werden muss, eine beliebige Säure, welche mit dem Kali ein leicht lösbares Neutralsalz bildet, bis zum Aufhören des Aufbrausens hineingetropft wird. Entweder fällt in zarten weissen Stäubchen Kieselerde zu Boden, oder die Flüssigkeit gerinnt zur Gallerte, aus welcher nach hinlänglichem Diluiren mit Wasser, oder auch nach Aufkochen Kieselerde niederfällt. Die Kieselerde, womit die kaufbare Pottasche nicht durch blosses Mischen, sondern mittelst einer starken Glühehitze verfälscht wird, befindet sich in der chemischen Verbindung des kaustischen Kaliantheils, daher auch durch eine chemische zerlegende Verwandtschaft ihre Gegenwart erforscht werden muss. Die Lauge einer solchen Pottasche muss wie die Kieselfeuchtigkeit eines durch Kali übersetzten Glases angesehen werden. Ob eine Pottasche geschwefeltes Kali, welches ohne Betrug darin seyn kann, enthalte, kann durch blosses Auslaugen mit siedendem Wasser durch den stinkenden Geruch nach faulen Eyern, welcher durch Zugiessung einer Säure noch stärker wird, entdeckt werden. Die Pottasche kann von dieser natürlichen zufälligen Beimischung gänzlich befreyt werden, wenn man sie trocknet, zerreibt, und gut durchglüht; wobei Schwefelsäure entsteht, die sich mit einem Theil des Kali verbindet, und den gewöhnli-

chen

chen Gehalt der Pottasche an diesem Neutralsalze vermehrt, das bei dem Auslaugen der Pottasche mit gleichen Theilen kaltem Wasser, ungelöst am Boden mit den übrigen fremden Beimischungen sitzen bleibt.

Wenn es bloss darum zu thun ist, unter verschiedenen Sorten kaufbarer Pottasche die an Kali reichhaltigste zu bestimmen, ohne die speciellen fremden Beimischungen erforschen zu wollen, so löse man von verschiedenen Pottasche-Sorten gleiche Mengen in gleich viel destillirtem Wasser bei gleicher Temperatur, und in gleichen Zeiten auf, und filtrire jede Lösung für sich; zugleich bereite man eben so viele Parthien von einem und dem nämlichen in Wasser gelösten Alaun untereinander, dem Gewichte nach gleich, und vermische jede besondere Pottaschenlauge mit einer Parthie der Alaunlösung. Wo der meiste Präcipitat an Thonerde erhalten wird, diese Pottaschen - Sorte ist auch an Kaligehalt die reichste. Statt Alaun kann zu diesem Versuche schwefelsaure Bittererde, oder englisches Bittersalz nur dann genommen werden, wenn die zu prüfenden Pottaschensorten kaustisches Kali enthalten sollten; bei ihrem kohlensauren Zustande aber ist der Ausschlag unrichtig.

C. Unstreitig bekömmt man aus dem gereinigten Weinstein (§. 464.) durch Zerstörung der Weinsteinsäure das reinste Kali; will man sich aber diese Mühe nicht geben, obschon sie durch das erwünschte Resultat, und durch alle Erfolge der mit einem solchen Kali unternommenen Versuche reichlich belohnt wird, so kann auch gemeiner, oder roher Weinstein, den man nur abstaubt, mit destillirtem Wasser auswäscht,

trock-

trocknet, und pulvert, zur Erhaltung eines Kali bearbeitet werden.

Man füllt damit reine Tiegel, bedeckt sie leicht, damit kein Staub oder Asche hineinfalle, und verbrennt den Weinstein im offenen Feuer bis sich keine Flamme zeigt, und aller Geruch verschwunden ist. Der kohlichte Rückstand, der ausser dem Kali nur noch einen Theil Kohlenstoff aus der zerlegten Weinsteinsäure mechanisch, und Kohlenstoffsäure chemisch verbunden enthält, fein zerrieben, wird in den nämlichen Tiegeln bis zur Weisse gebrennt, damit der noch rückständige Kohlenstoff gesäuert, und alle Kohlenstoffsäure gasirt werde. Dann muss die gepulverte weissgraue Masse mit reinem Wasser ausgelaugt, die Lauge durchgeseiht, bis zur Trockenheit abgedampft und gebrannt werden; so hat man reines Kali, welches Weinsteinsalz (*Sal Tartari*) heisst; und wenn es der Luft ausgesetzt, darin zerfliesst, unter der Benennung des Weinsteinöles (*Oleum tartari per deliquium*) bekannt ist.

Aus nicht zu sehr verunreinigtem Weinstein, bekömmt man fast den vierten Theil, und aus gereinigten Weinsteinkrystallen über $\frac{1}{3}$ oder aus 11 Theilen 4 Theile reines Kali. Auf gleiche Art können die Weinhefen, (das hier sogenannte Weinlager) zur Bereitung eines reinen Kali nach vorläufiger Trocknung bearbeitet werden.

D. Der säulenförmige Salpeter, d. i. das salpetersaure Kali, von dessen Reinheit man sich vorher durch die Prüfung mit einer salpetersauren Silberauflösung überzeugen muss, um sicher zu seyn, dass er keine Salzsäure enthalte, wird

so-

sowohl durch anhaltendes Brennen, wobei reines Sauerstoffgas zuerst (§. 129. *c*), dann Salpeterstoffgas abgeschieden werden, als auch durchs Verpuffen (§. 284. und 287. *f*) leicht zerlegt, und hinterlässt bloss seinen alkalischen Bestandtheil, das reine Kali, zu dessen Bereitung also ein reiner Salpeter, nach einer oder der andern Art bearbeitet werden kann; wobei nur bemerkt werden muss, dass nach dem Brennen des Salpeters ohne Zusatz, wo unter einem Sauerstoffgas erzeugt werden kann, zur völligen Abscheidung des Salpeterstoffs, der sich indessen mit dem Kali vereinigt hat, der zusammengebackene Rückstand gepulvert, in offenem Feuer gut durchgeglüht, oder auch zum Aetzstein geschmolzen werden müsse. Denn es kann bei dem anfänglichen Alkalisiren des Salpeters davon leicht ein Theil unzerlegt zurückbleiben, und der Gebrauch eines mit etwas Salpeter noch gemischten Kali würde unrichtige Resultate veranlassen. Die Beimischung des Salpeters kann leicht entdeckt werden. Man darf von dem gepulverten alkalisirten Salpeter nur auf glühende Kohlen etwas streuen, ein erfolgendes Verpuffen zeigt sicher die Gegenwart des noch unzerlegten Salpeters an.

Geradezu pflegt man zur Erhaltung eines reinen Kali den Salpeter auf diese Art nicht zu bearbeiten, ausser zur Belehrung, oder wenn man mitunter die Absicht hat, daraus Sauerstoffgas zu bereiten. Man erreicht seine Absicht leichter und geschwinder durchs Verpuffen des Salpeters mit Weinstein. Es ist nicht gleich viel, in welchem Verhältnisse die zwey Salze mit einander genau vermischt, und zum Verpuffen

puffen in einen reinen glühenden Tiegel eingetragen werden; und aus der nach beendigtem Verpuffen zurückbleibenden weissen Masse schliesst man sehr irrig, dass dieser Rückstand schon reines Kali sey. Denn, je weniger Weinstein gegen den Salpeter genommen wird, desto unvollständiger erfolgt das Verpuffen, desto mehr unzerlegter Salpeter bleibt zurück, und der Rückstand wird doch desto weisser seyn. Bei steigendem Verhältnisse des Weinsteins über gleiche Theile gegen den Salpeter, erscheint zwar nach dem Verpuffen der Rückstand immer mehr, und wenn zwey Theile Weinstein gegen Einen Theil Salpeter genommen werden, schon ganz schwarz gefärbt; und doch wird in diesem zweyten Falle bei gehörig angewandter Temperatur, und genauer Vermischung des Gemenges, vollständiger das Verpuffen und die Alkalisirung beider Salze erfolgt seyn. Die schwarze Farbe aber rührt bloss von dem Kohlenstoffe der zerlegten Weinsteinsäure her, welcher bei dem grösseren Verhältnisse des Weinsteins, auch häufiger erscheint, ohne in der kurzen Zeit des Verpuffens, besonders bei der mangelnden Temperatur, wenn das Verpuffen, wie bei der Bereitung der docimatischen Flüsse, in einem kühlen Tiegel vorgenommen wird, ganz zur Kohlenstoffsäure umgeschaffen, und gasirt zu werden. Indessen kann der schwarze Fluss durch abermaliges Brennen bis zur Weisse ganz vom Kohlenstoff befreyt werden. Man fährt am sichersten, wenn ein Theil reiner Salpeter mit $1\frac{1}{2}$ Theil Weinstein, beide fein gepulvert und getrocknet, auf das genaueste zusammengerieben, und kleinweis in einen reinen feuerfesten, zwischen

glü-

glühende Kohlen gestellten, und gleichförmig glühenden Tiegel nach und nach eingetragen werden, bis die lezte Parthie auch vollständig verpufft. Die weissgraue Masse aus dem Tiegel herausgenommen, muss warm in einem reinen Mörser zerrieben, wieder in den Tiegel eingetragen, und gut durchgeglüht werden, bis sie keine Spur von Verpuffen zeigt, und ganz weiss erscheint. Dann bearbeitet man sie durchs Auslaugen, wie bei *B.* und *C.* angegeben worden ist, und wird sicher das reinste Kali erhalten; das, aus welchem Körper immer ausgeschieden, und von fremdartigen Beimischungen gereinigt, sich selbst immer gleich, und der nämliche Körper ist, ohne auf die Unterschiede der Alten Rücksicht nehmen zu müssen.

§. 529.

Mannichfaltig ist sein Gebrauch.

Sehr mannichfaltig ist der Gebrauch des Kali. Der Chemiker kann es nicht entbehren, und bedarf seiner bei sehr vielen Versuchen, zu Zerlegungen saurer metallischer Auflösungen, wenn daraus Metalloxide präcipitirt werden sollen; eben so zur Zerlegung der erdigen Mittelsalze, und zwar bald im kaustischen, bald im kohlensauren Zustand; zu chemischen Auflösungen, besonders der fetten, oder auch ätherischen Oele, des Schwefels, der Kieselerde, um entweder im Kleinen das gemeine Glas, oder auch mehr zusammengesetzte Gläser, oder zerfliessendes Glas, und Kieselfeuchtigkeit zu bereiten; zur Beförderung der Schmelzung, zur Verschlackung erdiger und metalloxidischer Beimischungen bei docimastischen Arbeiten; zur künstli-

chen

chen Bereitung beliebiger Neutralsalze; zu analytischen Versuchen der Erd- und Steinarten; zur Zusammensetzung des Knallpulvers aus 3 Theilen Salpeter, 2 Theilen Kali, 1 Theil Schwefel, oder auch 1 Theil geschwefeltem Kali und 2 Theilen Salpeter; zur Entwässerung des Alkohols; zur Erzeugung der Blutlauge. In der Arzneykunst wird es ebenfalls verschiedentlich, aber leider hie und da noch von unchemischen Aerzten, und noch mehr von Marktschreyern mit ganz ungegründeter Auswahl, als dieses oder jenes Kräutersalz, angewendet.

In Künsten, Manufacturen und Fabriken, Färbereyen, Seifensiedereyen, Glasschmelzhütten ist sein Gebrauch ausgebreitet; und selbst in der Haushaltung zur Reinigung der Wäsche, zur Bleichung des Garns, der Leinwand, zur Scheuerung des Küchengeschirres ist es nothwendig; und nur durch Hilfe chemischer Grundsätze, und nach der richtigen Kenntniss seiner Eigenschaften, kann es nützlich, und zweckmässig überall verwendet werden.

NEUN UND DREYSSIGSTER ABSCHNITT.

Natron.

§. 530.

Das Natron besitzt eigenthümliche Eigenschaften.

Das Natron unterscheidet sich specifisch sowohl in reinem kaustischen, als im kohlenstoffsauren oder milden Zustand von dem Kali und Ammonium, durch folgende Eigenschaften:

a) Concret und trocken, ist es eben so wie das Kali farbenlos; zwar auch scharf urinös, aber mehr kühlend als brennend von Geschmack.

b) Der Einwirkung der atmosphärischen Luft kaustisch frey gestellt, zieht es zwar auch Kohlenstoffsäure und Wasser an, aber nicht in dem Verhältnisse wie das Kali; es zerfliesst auch nicht sobald selbst in feuchter Luft.

c) Saturirt mit Kohlenstoffsäure, und durch eine gelinde Evaporation vom Uibermaasse des Wassers befreyt, krystallisirt sich das Natron theils in rhomboidalischen Octoedren mit pyramidalischen abgestumpften Endspitzen, theils in 10seitigen alaunförmigen, theils in 4seitigen säulenförmigen Gestalten. Diese Krystalle, frisch und noch unverwittert analysirt, geben in 100 Theilen an Natron

0,20,

0,20, an Kohlenstoffsäure 0,16, an Krystallisationswasser 0,64. In der Luft lassen diese Krystalle das Wasser fahren; sie verwittern dadurch, und zerfallen in ein mattweisses Pulver, welches trocken bleibt. Auch im Geschmack sind diese Krystalle gegen die des kohlenstoffsauren Kali viel milder, und kühlend alkalisch; sie werden bei 50° Fahrenheit in 2½ Theilen Wasser, beim Sudgrade in weniger gelöst, und schiessen in der Kälte wieder an.

d) Wird das krystallisirte kohlenstoffsaure Natron einer höheren Temperatur ausgesetzt, so wird es durch die gemischte Lösung flüssig in seinem erwärmten Krystallisationswasser, welches nach und nach verdampft. Auch die Kohlenstoffsäure wird gasirt; das zuerst erhärtete Natron erweicht sich, und schmilzt erst bei der Glühehitze durch die alleinige Wirkung des Wärmestoffs, bildet aber keinen Aetzstein; und bleibt nach dem Stocken fest und hart, ohne zu nässen, in der Luft.

e) Mit Kalkwasser kann kohlenstoffsaures Natron im flüssigen Zustande am besten, so wie trockenes mit concretem kaustischen Kalk gebrannt am besten ätzend gemacht werden.

f) Kaustisches Natron löst, so wie Kali, fette Körper, Schwefel und Kieselerde auf, und gibt bessere Seifenarten, und reineres Glas; zur Erzeugung der Kieselfeuchtigkeit taugt es nicht.

g) Wenn es geschmolzen in anhaltender Glühehitze gehalten wird, gasirt es sich eben so wie Kali.

h) Es verdrängt bloss das Ammonium aus der Verbindung der Säuren, und folgt in der Verwandtschaftsordnung durchaus dem Kali.

§. 531.

Es kömmt in der Natur nicht so allgemein wie das Kali, aber doch reichlich vor.

In der Natur kömmt das Natron zwar nicht so allgemein wie Kali, aber doch reichlich vor, ebenfalls gebunden, wenigstens mit Kohlenstoffsäure, mit andern Säuren als ein Neutralsalz, mit erdigen Beimischungen, und in der Grundmischung vieler Vegetabilien, aus deren Asche es durchs Auslaugen auch als ein Educt gewonnen wird. In der Verbindung der Kohlenstoffsäure, und mit erdigen Beimischungen findet es sich in warmen Bädern, theils aus dem Erdreich herauswitternd, theils im Grunde der ausgetrockneten Landseen, besonders in Persien, Aegypten, Syrien, Ostindien, und Ungarn bei Debreczin und Szegedin, dann in Marschländern. Die Erdart worin es gemischt ist, zeigt sich mergelartig. Ob es da durch Zerlegung des Küchensalzes, oder des Wundersalzes, oder nach einer andern, und welcher Art entstanden sey, kann erweislich nicht behauptet werden.

Ausserdem findet man es oft in alten verlassenen, verfallenen Gebäuden und Kellern, und an feuchten Mauerwänden auswitternd; es heisst alsdann Mauersalz, und weil sich an den Orten, wo es sichtbar erscheint, gewöhnlich der Kalkmörtel ablöst, so wird es auch Mauerfrass genannt; auch da ist es kohlensauer.

Eini-

Einige mineralische Wässer führen Natron im Wasser gelöst, und mit anderen salzigen Beimischungen gemengt, als das Karlsbader, Eger, Selzer Wasser; andere Gesundbrunnen enthalten es in der chemischen Verbindung der Schwefelsäure als schon fertiges Wundersalz, wie das Füreder Mineralwasser.

Am häufigsten liefert es die Natur in der Vereinigung der Salzsäure im Steinsalze, in Salzquellen, Salzwässern, See - und Meerwässern; bald als reines, bald mit erdigen, auch mit erdig mittelsalzigen, und anderen fremden Beimischungen verunreinigtes Küchensalz.

Im Pflanzenreiche ist das Natron ebenfalls in vielen Gewächsen als ihr Grundmischungsbestandtheil anzutreffen, besonders welche an salzigen Meer - und Seeufern, oder in einem Anbaugrunde wachsen, in welchem sich Steinsalzniederlagen, und Salzwasserquellen befinden, wo also der Anbaugrund mit Küchensalz geschwängert ist. Endlich findet man es auch im Thierreiche, selbst in dem Menschenharn, in dem sogenannten mikrokosmischen Salz, welches aus Phosphorsäure, Natron, und Ammonium zusammengesetzt ist.

§. 532.

Beschaffenheit der verschiedenen kaufbaren Sodesorten.

Bevor wir uns die Art bekannt machen, das Natron aus seinen Verbindungen abzuscheiden, und rein zu bereiten, ist es nothwendig uns die Beschaffenheit, und Verschiedenheit der kaufbaren Sode, welche in der Absicht benutzt werden kann, und allgemein zur Erzeugung des Natron anempfohlen wird, bekannt zu machen.

Die Sode kömmt im Handel, in grösseren und kleineren, festen, zusammengebackenen grau-blaulich, und oft verschiedentlich gefärbten unförmigen Stücken, und Ballen vor. Sie ist nichts weniger als bloss kohlensaures Natron, sondern ein Gemenge, welches kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron, salzsaures Natron, geschwefeltes Natron, kohlenstoff - und schwefelsaures Kali, blausaures Eisen, und erdige Beimischungen enthält.

Die im südlichen Europa und in anderen Weltgegenden unter dem allgemeinen Namen Kalikräuter theils freywachsenden, theils absichtlich gezogenen, aus Erfahrung Sode gebenden Gewächse, werden wie Gras zu Heu abgemäht, in der Luft getrocknet, in eigenen in der Erde vorgerichteten Gruben eingeäschert, ihre Asche bis zum Zusammensintern gebrannt, dann ausgehauen, und in abfallenden Ballen als Sode in den Handel gebracht.

Da selbst diese Pflanzen nach der Verschiedenheit ihrer Grundmischung, ihrer Geburtsorte, des Verfahrens bei ihrem Verbrennen, Sode von abwechselnder Beschaffenheit geben, so ist es auch nothwendig, diessfalls das Nöthige hier zu bemerken. Unter allen im Handel vorkommenden Sodesorten ist die morgenländische, ägyptische, oder alexandrinische (*Soda aegyptiaca, soda alexandrina*) die reinste. Zu ihrer Bereitung in Aegypten, Tripolis, Syrien und Astrakan wird das Salzkraut (*Salsola Kali*), das Glasschmalzkraut (*Salicornia arabica*), der schuppichte Wegerich (*Plantago squarrosa*), und die Nachts blühende afrikanische Feige (*Mesembryanthemum noctiflorum*) gesammelt, und eingeäschert.

schert. Sie wird über Alexandrien nach Venedig, und so weiter verhandelt, und in Constantinopel *Laya - Tochi* genannt.

Nach der alexandrinischen verdient die ächte spanische, oder alicantinische Sode (*Soda hispanica, soda alicantina*) vor allen übrigen den Vorzug. Es kommen aber im Handel zwey dem Gehalte des Natron nach nicht ganz gleiche Sorten von Spanischer Sode vor; die eine heisst Barille (*Soda Barilla*), ist eine wahre alikantische, und besser; die andere führt den Namen karthagenische Sode (*Soda carthaginensis*), und ist etwas schlechter. Die spanische Sode wird in Spanien und Italien aus folgenden Kräutern verfertigt: (*a*) aus dem krautartigen Glasschmalz (*Salicornia herbacea*); (*b*) aus dem staudenartigen Glasschmalz (*Salicornia fruticosa*); (*c*) aus dem Meergänsefuss (*Chenopodium maritimum*).

Von weit geringerem Natrongehalte ist die französische, und englische Sode. Es werden dazu verwendet: (*a*) das gemeine Salzkraut, (*Salsola Kali*); (*b*) das Sörsalzkraut, (*Salsola soda*); (*c*) das stachlichte Salzkraut, (*Salsola Tragus*); (*d*) das spanische Salzkraut (*Salsola sativa*), welches am meisten Sode enthält.

Die aus Frankreich und Flandern kommende sogenannte Tangsode ist unter allen Sorten die schlechteste; und fast von gleichem Natroninhalte ist auch die unter dem Namen Kelp aus einigen schottischen und den Scillyinseln kommende. Die Tangsode wird aus der blasichten Meereiche (*Fucus vesiculosus*), und der Kelp aus verschiedenem Seegrasarten (*Fucus natans*) ge-

gewonnen. Hiemit kann auch die deutsche, oder bernburgische Sode verglichen werden.

Aus dem blasichten Tang (*Fucus vesiculosus*) wird der Pflanzenmohr (*Aethiops vegetabilis*) als ein pharmaceutisches Präparat, durch seine Verkohlung in einem wohlbedeckten Tiegel, und durch die feinste Pulverung bereitet.

§. 533.

Eigenschaften der bessern Sodesorten; und ihre Prüfung.

Da die verschiedenen eben angeführten Sodesorten im Handel so verwechselt werden, dass die schlechtern davon unter dem Namen der bessern des Gewinnstes wegen den Käufern aufgedrungen werden, so muss man sich bei ihrer Auswahl nach folgenden bloss den besseren Gattungen zukommenden Merkmalen richten. Eine gute Sode muss von Farbe weissgrau, fest, trocken, schwer, sehr hart, klingend, innerlich porös, und von reinem alkalischen Geschmack seyn; und wenn etwas davon gepulvert, und mit Essig getränkt wird, darf sich kein Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas verspüren lassen.

Diejenige Sorte, welche ganz, oder doch grösstentheils nach diesen Kennzeichen die Probe aushält, wählt man auch am liebsten zur Erzeugung des Natron daraus, weil nur in diesem Falle die Ausbeute ergiebig seyn kann. Man verfährt dabei folgendermassen: Eine beliebige Quantität Sode, fein zerrieben, und in reine Tiegel gefüllt, brenne man leicht bedeckt, bis der Einsatz gleichförmig durchgeglüht ist, und wiederhole das Pulvern und Brennen einigemale,

wo-

wodurch sowohl der beigemengte Kohlenstoff abgeschieden, als auch das allenfalls beigemischte geschwefelte Kali, und Natron zerlegt werden. Die nach wiederholtem Brennen viel weisser ausfallende Sode fein zerrieben, in gläsernen Kolben vertheilt, wird mit destillirtem Wasser siedend ausgelaugt, die geklärte Lauge durchgeseiht, bis zur Trockenheit abgedampft, das trockene Salz gepulvert, gut durchgeglüht, wieder zerrieben, und in kaltem destillirten Wasser ausgelaugt. Diese zweyte durchgeseihte Lauge evaporirt man, bis ein Tropfen auf einen kalten Körper gegeben stockt, wobei sich schon einige mehr Wasser zu ihrer Lösung erfodernde Neutralsalze, wenn sie in der Sode enthalten waren, besonders aber salzsaure Sode, zu Krystallen ansetzen. Die bis zu obigen Zeichen evaporirte, und sehr concentrirte Salzlauge, muss noch heiss durchgeseiht, und auf einen kühlen ruhigen Ort gestellt werden, wo die übrigen Neutralsalze, als das schwefelsaure Kali, schwefelsaures Natron, salzsaures Kali anschiessen. Die Mutterlauge, je nachdem man krystallisirtes oder nur trockenes Natron zu erhalten wünscht, kann entweder weiter nach Krystallisationsregeln bearbeitet, oder gänzlich abgedampft werden.

Tropft man in die erste mit siedendem Wasser erhaltene Sodelauge Salzsäure, Schwefelsäure, oder Essigsäure, so fällt Berlinerblau zu Boden, wenn es in der Sode enthalten war; und wenn die Sode vor dem Auslaugen nicht gebrannt wird, sondert sich auch Schwefel ab. Hiernach könnte also die Lauge von beiden diesen Beimischungen befreyt werden. Das, was die

die Sode an Erdarten enthält, bleibt in den unaufgelösten Rückständen, wenn nicht ganz beim ersten siedenden, doch beim zweyten kalten Auslaugen.

Das nach dieser Vorschrift aus der kaufbaren Sode bereitete Natron enthält immer beigemischtes Kali, wenn auch nur in geringer Menge; und obschon es zum technischen Gebrauch, ja selbst bei einigen chemischen Versuchen wohl angewendet werden kann, so darf es doch für keinen Fall, wo chemische Genauigkeit, und Verlässlichkeit erfodert wird, gebraucht werden. Freylich können die zwey vermischten Alkalien von einander geschieden werden; aber die in dieser Absicht auszuführenden Versuche kosten Zeit, Mühe, und Unkosten. Z. B. wenn die Natron und Kali enthaltende Lauge mit Schwefelsäure neutralisirt wird, so erhält man zwey, ihrer Lösbarkeit nach sehr verschiedene, Neutralsalze, welche schon im Krystallisationswege abgeschieden werden können, da schwefelsaures Kali eher, als schwefelsaures Natron anschiesst; und aus lezterem könnte endlich mit Kali das Natron abgeschieden werden. Wer sieht aber die Weitschichtigkeit solcher Versuche nicht ein? Die Schlussfolge ergibt sich hieraus: dass es wirklich nicht mühelohnend sey, aus der Sode mit so vielen Umständen reines Natron zu erzeugen, besonders weil man kürzere, und viel einfachere Operationen zu dessen Gewinnung aus andern Körpern vornehmen kann.

§. 534.

§. 534.

Das in Ostindien, Syrien, Persien, Aegypten vorkommende natürliche Natron kömmt zu uns nicht; das Debrecziner und Szegediner müsste nach chemischen Grundsätzen seinen Beimischungen nach erst geprüft werden, nach deren Erforschung leicht ein Process zu bestimmen wäre, daraus reines Natron zu ziehen. Indessen benutzen es doch mit Vortheil die dortigen Seifensieder, und auch andere Speculanten, besonders zum technischen Gebrauche; und nur die Verfassung unsers Vaterlandes, so wie die Vorliebe für ausländische Producte, hindert noch dessen weitere Ausbreitung zum allgemeinen vaterländischen Gebrauch, und anderweiten Verschleiss, der dem Lande grossen Vortheil verschaffen könnte, der aber ohne die nöthige Kenntniss und lohnende Aneiferung noch lange zurückbleiben dürfte.

Von dem natürlich vorkommenden Natron.

§. 535.

Da wir in einem mit Küchensalz reichlich geseegneten Lande wohnen, so haben wir an diesem Naturproduct eine sehr ergiebige Quelle, uns daraus reines Natron zu bereiten. Es sind diessfalls folgende Processe bekannt:

Bereitungsmethoden des Natron aus dem Küchensalze.

A. Man löse einen Theil Küchensalz in drey Theilen, und insbesondere einen gleichen Theil reines kohlensaures Kali in zwey Theilen Wasser auf. Beide durchgeseihte, oder sonst schon reine Salzlösungen vermische man, koche sie auf, und verdünste die Mischung bis zur Erscheinung eines Salzhäutchens, filtrire abermal

die

die abgedampfte Flüssigkeit, und stelle sie an einen ruhigen und mässig warmen Ort von beiläufig 55 bis 60° Fahrenheit. Da schiesst in Menge salzsaures Kali an; und die Mutterlauge bis auf 45° abgekühlt, gibt in schönen grossen Krystallen kohlensaures Natron; aus der rückständigen Lauge bekömmt man durch Wiederholung der nämlichen Operation abermal salzsaure Kali- und kohlenstoffsaure Natronkrystalle, und man fährt so fort, bis nichts mehr anschiesst. Die verschiedenen Krystalle müssen zulezt für sich insbesondere im Wasser gelöst, gehörig abgedampft, und durch neues Anschiessen von wechselseitigen Beimischungen so weit gereinigt werden, bis durch das Natron aus einer Silberauflösung in Salpetersäure bloss Silberoxid, ohne alle Spur des Hornsilbers präcipitirt wird. Der Gewinnst aus diesem Processe ist ansehnlich; das kohlensaure Natron beträgt fast so viel, als an Küchensalz genommen worden ist, und das salzsaure Kali nicht viel weniger; lezteres findet guten Absatz.

B. Nach der alten Angabe Scheele's soll das Küchensalz mit gelbem oder rothem Bleyoxid, d. i. mit Glätte oder Mennig zerlegt, und Natron abgeschieden werden können, wenn eine concentrirte Küchensalzlauge siedend heiss über das fein gepulverte Bleyoxid öfters durchgeseiht, oder lezteres in der ersten unter fleissigem Umrühren lange gekocht wird, aber man bekömmt kein erwünschtes Resultat; und wenn die Beschickung auch 24 Stunden lang mit Ersatz des sich verflüchtigenden Wassers gekocht, oder über das im Seihezeuge befindliche Bleyoxid die immer siedend heiss gemachte Salzlau-

ge

ge auch 50mal durchgelassen wird, so ist der Gewinnst des Natron unbeträchtlich, und es erfolgt nicht eine gänzliche Zerlegung des Küchensalzes, welche durch die mit dem Bleyoxide verbundene Kohlenstoffsäure gehindert wird. Frisch bereitetes einfaches Bleyglas statt kohlenstoffsaurem Bleyoxid dürfte der Absicht besser entsprechen.

C. Wenn 1 Theil feingepulverte Glätte mit $\frac{1}{7}$ frisch gebranntem ätzenden Kalk genau zusammengerieben und mit $\frac{1}{5}$ Küchensalz, dann $1\frac{1}{4}$ Theil reinem Wasser übergossen, und unter stetem Umrühren $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht, dann in einer Digerirwärme bedeckt ruhig gelassen wird, bis die röthliche Farbe verschwindet, und der Bodensatz weiss erscheint, soll die Zerlegung des Küchensalzes bewirkt, und daraus Natron abgeschieden werden. Der kaustische Kalk bemächtigt sich der Kohlenstoffsäure des Bleyoxides; welches davon befreyt bei seinem Uibermaasse und bei der Temperatur des Sudgrades die sonst stärkere Verwandtschaft des Natrons zur Salzsäure schwächt, sich endlich auch lezterer bemächtigt, und als schwer lösbares salzsaures Bleymittelsalz samt dem kohlensauren Kalke mechanisch vermischt, den weissen Bodensatz ausmacht. Das abgeschiedene Natron aber, im Wasser gelöst, ist in der darüber stehenden Flüssigkeit im kaustischen Zustande zu finden, welche durchgeseiht, mit dem Aussüsswasser vermischt, und gelind evaporirt, noch etwas von salzsaurem Bleyoxid fallen lässt, und davon gänzlich befreyt, der Einwirkung der Luft ausgesetzt, daraus Kohlenstoffsäure anzieht, dann nach Krystallisationsregeln bearbeitet, schöne Krystalle

stalle von mildem Natron, oder nach völligem Abdampfen und Brennen auch kaustisches Natron liefert; dessen Reinheit aber auch mit einer salpetersauren Silberauflösung geprüft werden muss, um sicher zu seyn, dass es von allen Salzsäuren befreyt sey.

§. 536.

Seine Erzeugung aus dem Wundersalze.

Man löst einen Theil reines schwefelsaures Natron, d. i. Wundersalz, in der nöthigen Menge Wassers, besonders ½ Theil kaustisches reines Kali, auch in hinlänglichem Wasser, auf, filtrirt die zwey Lösungen zusammen in eine Evaporationsschale, dampft die Flüssigkeit gelind ab, und stellt sie, wie sich auf der Oberfläche ein Häutchen zeigt, auf einen kühlen Ort in Ruhe, wo schwefelsaure Kalikrystalle anschiessen. Diese Operation wiederholt man mit der Mutterlauge bis keine Krystalle mehr von obigem Neutralsalz zum Vorschein kommen. Die lezte Mutterlauge kann bis zur Trockenheit evaporirt, und das concret erscheinende Natron gebrannt werden, wenn man es kaustisch haben will. Soll aber daraus kohlensaures Natron in Krystallen erhalten werden, so ist es am besten, die lezte Mutterlauge vorher mit eigens erzeugter Kohlenstoffsäure zu saturiren (§. 445. *d*), wodurch das Anschiessen sehr erleichtert wird; sonst muss die Natronlauge lange der Einwirkung der Luft ausgesetzt bleiben, bis daraus die zur Neutralisirung erforderliche Menge von Kohlenstoffsäure eingesaugt, und freywillig mit Natron verbunden wird.

Die

Diejenigen, welche eine geschwindere Neutralisirung des Natrons mit Kohlenstoffsäure dadurch zu erzielen glauben, dass sie der von allen fremden Beimischungen schon mühsam gereinigten und eingedickten Natronlauge Kohlenstaub beimischen, das Gemenge trocknen und durchglühen, dann wieder auslaugen, und die nach dem Abdampfen erhaltenen Krystalle für reines kohlenstoffsaures Natron ausgeben, verstossen sich gewaltig in ihrer Rechnung. Von gleichem Werthe ist die Methode schwefelsaures Natron mit Kohlenstaub vermischt zu brennen, den Rückstand auszulaugen, aus der Lauge den Schwefel mit Essigsäure abzuscheiden, die davon gereinigte Lauge einzukochen, den concreten Rückstand durchzuglühen, wieder auszulaugen, und so reines Natron bereiten zu wollen.

Nach beiden Arten muss mit Kali gemischtes Natron erhalten werden; und doch findet man beide Vorschriften von Männern in Vorschlag gebracht, und von Männern nachgebetet, denen man gründlichere theoretische und praktische Kenntnisse zumuthen sollte, als dergleichen Vorschläge verrathen. Einem Schüler der Chemie würde man belehrend den Fehler nachsehen, sich bei Unternehmung eines solchen Versuches nicht erinnert zu haben, dass der Kohlenstaub nicht blosser Kohlenstoff, sondern dass in seiner Grundmischung auch Kali da sey, welches mit dem Natron vermischt wird. Aber Männer von Autorität sollten ihre zur Publicität gelangenden Vorschläge besser erwägen, um wenigstens in der angewendeten Chemie keine Beirrungen zu verbreiten.

§. 537.

Gebrauch desselben.

Der Gebrauch des Natron, welches ebenfalls für ein Educt angesehen werden muss, und ausser den angezeigten Arten auch noch durch chemische Zerlegungen anderer Verbindungen, worin es als ein Grundbestandtheil enthalten ist, abgeschieden und dargestellt werden kann, und oft bei anderen Versuchen nebenbei, wie z. B. bei der Erzeugung der Boraxsäure aus dem Borax mit Salpetersäure, und Verpuffen oder Alkalisiren des abfallenden würflichten Salpeters, oder durch Zerlegung des Boraxes mit kaustischer Kalkerde erhalten wird, obschon es zu kostspielig seyn würde den Borax gerade nur zur Erzeugung des Natron zu verwenden, ist eben so, wie der Gebrauch des Kali für die Chemie, Arzneykunst, Künste und Gewerbe erwiesen. Da aber das Natron allgemein höher im Preise zu stehen kömmt, so muss auch dessen Gebrauch überall, und selbst bei chemischen Versuchen, nur auf die Fälle eingeschränkt werden, wo es sich um Belehrung, und Erforschung seiner Eigenschaften und Wirkungen handelt, wo bei Bereitung einiger Präparate, z. B. bestimmter Neutralsalze, das Natron einen unbedingten Bestandtheil ausmachen muss, oder wo mit Natron bessere Kunstproducte als mit Kali dargestellt werden können; bei seiner Entbehrlichkeit aber bediene man sich lieber des leichter zu habenden, und viel wohlfeileren Kali.

VIERZIGSTER ABSCHNITT.

Ammonium.

§. 538.

In den gemeinschaftlichen Eigenschaften der alkalischen Salze, kömmt auch das Ammonium mit dem Kali und Natron überein; es besitzt aber auch eigenthümliche ihm ausschlüsslich zukommende Eigenschaften, durch die es seine Selbstständigkeit, als eine ganz verschiedene Gattung der alkalischen Salze behauptet:

Das Ammonium besitzt charakteristische Eigenschaften.

a) Das Ammonium ist äusserst leicht im Wärmestoff lösbar, und zwar nicht zum tropfbarflüssigen, sondern zum Gaszustand; und kaustisch kann es ungebunden nicht anders existiren, denn es findet in dem Augenblicke seiner Entbindung, selbst bei der niedrigsten Lufttemperatur der Atmosphäre, immer so viel Wärmestoff, dass es darin zu Gas gelöst wird, und selbst in kohlensaurem Zustande wird es gasirt. Es erlangt dadurch einen permanent elastischen Stand, dessen es weder durch Kälte noch durchs Zusammenpressen allein, sondern bloss durch die Verbindung mit andern Körpern beraubt werden kann.

b) Das Ammoniumgas ist leichter als die atmosphärische Luft. Lavoisier hat nach dem Pariser Maasse und Gewichte bei 10° Reaumür und 28″ Barometerstande, einen Cubicoll auf 0,27488 Gran angegeben.

c) Es ist ohne Veränderung der wechselseitigen Grundmischungen, und ohne Bildung neuer Verbindungen, mit atmosphärischer Luft, Sauerstoffgas, Wasserstoffgas mischbar; aber ein Gemenge aus gleichen Theilen Ammoniumgas und Sauerstoffgas oder auch atmosphärischer Luft, dem Cubicmaasse nach, ist entzündbar; es entsteht Wasser, und Salpeterstoffgas.

d) Vom Wasser wird das Ammoniumgas verschluckt, und zwar mit Erhöhung der Temperatur; Schnee und Eis aber schmelzen mit Verminderung der Temperatur in dem Ammoniumgas, welches in beiden Fällen im Wasser gelöst tropfbarflüssig erscheint; aber daraus auch mit Zurücklassung des Wassers entflieht.

e) Das freye Ammoniumgas hat einen durchdringenden Geruch, es erweckt Ohnmächtige, und presst Thränen aus den Augen. Sein Geschmack ist sehr beissend urinös, und es darf weder eingeathmet noch verschluckt werden; denn es zerstört die thierischen Organe, lebende Thiere sterben, und die Flamme verlischt fast augenblicklich darin.

f) Wenn kaustisches Ammoniumgas mit den Ausdünstungen der Salpeter- oder Essigsäure in Berührung kömmt, so entstehen sichtbare Dampfwolken; und wenn es mit kohlenstoffsaurem Gas zusammentrifft, so über-

übergeht es durch die wechselseitige Verbindung in concreten Zustand mit Erhöhung der Temperatur.

g) Die Verbindung des Ammoniums mit Wasser allein ist nach seinem kaustischen gasartigen Zustande der einfachste; dann kömmt seine Verbindung mit Kohlenstoffsäure. Aus dem Wasser entflieht es, wie schon bei *d*) vorgekommen ist, für sich allein im Wärmestoff aufgelöst; in der Verbindung der Kohlenstoffsäure eben so; und muss davon schon mit Körpern, welche zur lezteren näher verwandt sind, abgeschieden werden. Seine übrigen Verbindungen bleiben auch in höherer Temperatur concret, auch wenn sie verflüchtigt werden; und die Trennung kann nur durch zerlegende Verwandtschaften selbst in dem Falle bewirkt werden, wo auch das Ammonium in seiner Grundmischung verändert wird; wie sich solches bei einigen ammoniakalischen Neutralsalzen ereignet.

h) In kohlenstoffsaurem Zustande schiesst das Ammonium zu etwas unvollkommenen octoedrischen Krystallen an, mit abgestumpften Endspitzen.

i) Diese Krystalle enthalten procent 0,43 Ammonium, 0,45 Kohlenstoffsäure, 0,12 Krystallisationswasser. Sie verwittern in der Luft, zerfallen und schwinden, weil auch das kohlensaure Ammonium gasirt wird. Zur Lösung brauchen sie bei mittlerer Temperatur höchstens 2 Theile Wasser.

§. 539.

Noch wesentlicher unterscheidet sich das Ammonium durch seine Grundmischung, vom Kali und Natron.

Gleichwie sich schon das Ammonium durch seine leichte Lösbarkeit im Wärmestoff zu Gas, vom Kali und Natron wesentlich unterscheidet, und wegen diesem Verhalten vor Alters die Benennung flüchtiges Alkali (*Alcali volatile*), zum Unterschiede gegen die übrigen zwey feuerfesten Alkalien bekommen hat; eben so sehr, und noch wesentlicher, unterscheidet es sich von lezteren durch seine Grundmischung. Zwar bemühen sich einige Chemiker zu behaupten, dass auch Kali und Natron zerlegbare Körper seyen, und setzen zur Basis des Kali die Kalkerde, und des Natrons die Bittererde an. Andere wollen eine ganz neue erdige Grundlage darin entdeckt haben, und der zweyte Bestandtheil soll Salpeterstoff seyn. Aber alle diese Behauptungen können bisher nur als Hypothesen angesehen werden, zu deren Aufstellung irrige Versuche, welche mit unreinem Kali und Natron vorgenommen worden sind, die Veranlassung gegeben haben. Ihre vorgebliche Grundmischung ist also keineswegs annehmbar; dagegen aber ist offenbar und erweislich, dass das Ammonium aus Wasserstoff und Salpeterstoff zusammengesetzt sey. Diese Grundmischung kann *A.* synthetisch, und *B.* analytisch bewiesen werden.

A. 1tens: Wenn in die salpetersaure Zinnauflösung kaustisches Kali, oder ätzender Kalk gestreut wird, so wird durch den eigenthümlichen Geruch die Entwicklung des freywerdenden Ammoniums verrathen. Ammonium ist weder in der Salpetersäure, noch in dem Wasser womit diese Säure versehen ist, noch in dem

Zinn-

Zinnmetalle enthalten; aber lezteres wird bei seiner grossen Verwandtschaft zum Sauerstoff auf Rechnung der Salpetersäure, und des Wassers oxidirt, und dadurch Salpeterstoff und Wasserstoff frey, welche sich zur Bildung des Ammoniums chemisch vereinigen; lezteres wird aber von einem Theil der Salpetersäure in ihre Verbindung aufgenommen, und durch Beitritt des Kali oder der Kalkerde gasförmig abgeschieden. Diese Verbindung des gebildeten Ammoniums mit der Salpetersäure dürfte ausser der starken Oxidirung des Zinns die zweyte Ursache seyn, dass in der Salpetersäure so schwer eine vollkommene Auflösung dieses Metalles erhalten wird; denn es muss ein Theil in dem Verhältnisse des entstehenden Ammoniums zerlegt, und daraus Zinnoxid abgeschieden werden.

2tens: Verpufft man Zinn mit Salpeter, oder auch nur Salpeter mit Weinstein, so entbindet sich beim Auslaugen und Anfeuchten des verpufften Rückstandes, Ammonium.

3tens: Wenn eine wässrige, salpetersaure Kupferauflösung durch einen glühenden Flintenlauf, oder eine gläserne mit Eisendrath gefüllte glühende Röhre geleitet wird, so bekömmt man ebenfalls Ammoniumgas.

Bei allen diesen synthetischen Versuchen vereinigt sich Salpeterstoff mit Wasserstoff zur Bildung des Ammoniums.

B. 1tens: Kaustisches Ammoniumgas durch eine glühende Porzellanröhre geleitet, gibt Wasserstoffgas, und Salpeterstoffgas.

2tens: Durch einen glühenden Flintenlauf, oder auch durch eine nicht metallische mit Braunsteinoxid gefüllte glühende Röhre durch-

strömendes Ammoniumgas gibt Wasser, und salpeterhalbsaures Gas.

3tens: Werden diejenigen Metalloxide, welche aus ihren Metallen auf Rechnung des Wassers nicht entstehen können, mit kaustischem Ammonium behandelt, so erhält man Wasser, Salpeterstoffgas, und entweder ganz reducirte, oder wenigstens stark deoxidirte Metalle. So gibt das im Ammonium aufgelöste Kupferoxid bis zur Trockenheit abgedampft, und aus einem pneumatischen Apparat destillirt, Wasser, Salpeterstoffgas, und metallisches Kupfer; und aus der Digestion des Bleyoxides mit Ammonium erhält man wässrige Salpetersäure.

4tens: Salpetersaures Ammonium pneumatisch destillirt, gibt Wasser, und Salpeterstoffgas, mit gänzlicher Zerlegung beider Grundbestandtheile dieses Neutralsalzes. Das nämliche erfolgt, wenn concretes salpetersaures Ammonium auf ein glühendes Glas gegeben wird. Aus diesem nicht gehörig eingesehenen Verhalten erhielt dieses Neutralsalz von den alten Chemikern die Benennung des entzündlichen, flammenden Salpeters, weil dessen Zerlegung bloss in höherer Temperatur ohne sinnliche Berührung eines Phlogiston enthaltenden, oder nach dem jetzigen System eines säuerbaren Körpers erfolgt. Auf gleiche Art verhalten sich die neutrellen Verbindungen des arseniksauren, wolframsauren, molybdänsauren Ammoniums, welche in höherer Temperatur ohne allen Zusatz behandelt zu Wasser, Salpeterstoffgas, und Metalloxiden zerlegt werden.

§. 540.

§. 540.

Die Körper aller drey Naturreiche, am reichsten aber die thierischen, weniger die vegetabilischen, und am sparsamsten die unorganischen Körper, enthalten theils schon ganz ausgebildetes Ammonium, welches für diesen Fall aus seinen Verbindungen abgeschieden, zwar auch als Educt erscheint; aber es wäre unrichtig, anzunehmen, dass das Ammonium bei jeder Gewinnung aus natürlichen Körpern darin ausgebildet und fertig enthalten war, und für alle Fälle als ein Educt gleich dem Kali und Natron angesehen werden könne. Denn in vielen thierischen und Pflanzenkörpern sind nur seine Bestandtheile, der Wasserstoff und Salpeterstoff enthalten, und verbinden sich erst während der, mit dergleichem Körper durch Naturwirkungen oder chemische Operationen erfolgenden Grundmischungsveränderung, in einem zur Bildung des Ammoniums erforderlichen Verhältnisse; welcher Fall sich auch beim Verbrennen und Faulen der organischen Körper ergibt.

Das Ammonium ist in allen drey Naturreichen zu finden.

Bloss dann, wenn durch eine zerlegende Verwandtschaft, bei welcher nach chemischen Grundsätzen erweislich auf keine Abscheidung und Wiederverbindung des Salpeterstoffs und Wasserstoffs geschlossen werden kann, diess erfolgt, darf vernünftig angenommen werden, dass das erhaltene Ammonium ein Educt sey, und in der Grundmischung des zerlegten Körpers schon ausgebildet enthalten war; widrigen Falls ist es gewöhnlich ein Product der Operation; z. B. Pflanzenkörper, welche mit Kali, Natron, Kalk, Metalloxiden behandelt Ammonium entwickeln, oder

zer-

zerrieben, zerschnitten scharf riechen, die Augen angreifen, Thränen auspressen, wie Lauch und Rettigarten, enthalten eben so schon fertiges Ammonium, als der Salmiak, aus dem sich dasselbe durch blosses Reiben mit Kalk, oder Kali schon auf der flachen Hand entbinden lässt.

§. 541.

Verschiedene Erzeugungsarten des Ammoniums.

Allgemein kömmt anzumerken, dass zur Darstellung des Ammoniums, sowohl feste und harte als auch flüssige thierische Körper, wie Fleisch, Knochen, Knorpeln, Häute, Sehnen, Haare, Wolle, Blut, Urin, Speichel &c., dann scharf riechende Kräuter und Saamen, vorzüglich aber das neutrelle salzsaure Ammonium, oder der Salmiak, verwendet werden können. Die fleischichten und flüssigen thierischen Körper lässt man vorher faulen, dann destillirt man sie theils ohne, theils mit Zusätzen von Kalk, Kali, oder Natron; die festen und harten aber werden unmittelbar destillirt. Beiderseits erhält man gewöhnlich unreines, mit brandigem Oele vermischtes Ammonium, welches erst rectificirt werden muss. Dagegen bekömmt man aus dem Salmiak, durch seine chemische Zerlegung mit näher zur Salzsäure verwandten Körpern, ein reines und nach Belieben kaustisches, oder kohlenstoffsaures Ammonium. Seine vorzüglichsten Erzeugungsarten sind:

A. Man bringt in eine im Sandbade vorzurichtende, und mit einer pneumatischen Geräthschaft zu verbindende untubulirte Retorte geraspeltes ungebranntes Hirschhorn, feuert nach

Ver-

Versicherung der Fugen an, und unterhält in steigenden Graden die Feuerung, bis in die Vorlagen nichts übergeht, und in der Retorte bloss eine trockene Kohle zurückbleibt. Während dieser Operation setzt sich in dem Halse der Retorte, und oft auch an den obern Seitenwänden der Vorlage, ein krystallinischer Sublimat, von mildem oder kohlenstoffsaurem Ammonium an. Zu gleicher Zeit übergeht in den Ballon im Wasser gelöstes tropfbarflüssiges Ammonium, dann ein empyreumatisches stinkendes braunes Oel, welches dem aufsublimirten Ammonium anhängt, und auf dem wässrigen in der Vorlage schwimmt, und beide verunreinigt. Mitunter entwickelt sich eine entzündbare Gasart, welche in den pneumatischen Recipienten übergeht, gekohltes Wasserstoffgas ist, und nach verbranntem Hirschhorn, oder fast nach thierischen Excrementen riecht; und in der Retorte bleibt eine thierische Kohle.

Alle diese Erzeugnisse aus dem Hirschhorn, einen Theil Wassers und Kohle abgerechnet, welche auch phosphorsauren Kalk enthält, sind eben so viele Producte, gebildet durch die Zerlegung und Versetzung der Grundbestandtheile des Hirschhorns in verschiedenen Verhältnissen.

Das mittelst dieser Operation gewonnene concrete kohlensaure Ammonium mit dem thierischen Oele durchdrungen, heisst Hirschhornsalz (*Sal cornu cervi; Ammonium pyrooleosum*). Es stinkt vom Oele; kann aber davon mit einer beliebigen Säure neutralisirt, befreyt, dann mit Kali, Natron, oder Kalkerde destillirt, rein erhalten werden.

Das

Das in die Vorlage übergehende im Wasser gelöste und mit dem thierischen Oele ebenfalls gemischte Ammonium nennt man Hirschhorngeist (*Spiritus cornu cervi*; *liquor ammonii pyrooleosi*). Seine Reinigung ist auch nach obiger Art möglich.

Das stinkende Oel für sich, führt den Namen Hirschhornöl (*Oleum cornu cervi empyreumaticum*); aus anderen thierischen Knochen aber die allgemeine Benennung *Oleum animale foetidum*. Die in der Retorte rückbleibende Kohle kömmt unter dem Namen schwarzgebranntes Hirschhorn vor (*Cornu cervi ustum*, sonst *Carbo animalis*).

Alle übrigen oben genannten thierischen festen Körper, und selbst das Elfenbein, auf gleiche Art behandelt, geben die nämlichen Producte; der Unterschied liegt zwischen mehr und weniger, besonders in Hinsicht des thierischen Oeles.

B. Damit man aus dem Salmiak durch dessen Zerlegung das Ammonium sicher erhalte, muss ein solcher Körper zugeschlagen werden, welcher nicht bloss zur Salzsäure näher als das Ammonium in der anzubringenden höheren Temperatur verwandt ist, sondern er muss damit auch eine feuerbeständige Verbindung bilden. Es kommt weiter darauf an, ob man kohlenstoffsaures, oder kaustisches Ammonium erzeugen will; ersteres kann sowohl concret, als tropfbarflüssig, lezteres nur flüssig oder gasartig dargestellt werden. Zur Erzeugung des concreten kohlenstoffsauren Ammoniums bringt man in eine geräumige untubulirte Retorte ein Gemenge, aus Einem Theil Salmiak und zwey Theilen tro-

ckener

ckener reiner Kreide. Jeder dieser zwey Körper muss für sich insbesondere gepulvert werden. Man vermischt sie bloss auf einem Bogen Papier ohne sie zusammen zu reiben; denn dadurch würde schon ein Theil des Salmiaks zerlegt, und das freygewordene Ammonium gasirt werden. In die Vorlage kann ein wenig Wasser vorgeschlagen, und die Fugen des simplen Destillirapparates dürfen nur mit überkleistertem Papier, oder mit angefeuchteten Rindsblasenstreifen versichert werden. Man arbeitet aus dem Sandbade in steigenden Feuergraden, so lang sich noch etwas aufsublimirt; nach der Verkühlung nimt man den Apparat auseinander, und findet im Sublimate den grössten Theil des aus der Verbindung der Salzsäure durch die Kalkerde der Kreide abgeschiedenen, und mit der Kohlenstoffsäure verbundenen Ammoniums, in dem vorgeschlagenen Wasser denjenigen Theil des kohlenstoffsauren Ammoniums, der durch den Wärmestoff so weit gasirt worden ist; und der Rückstand in der Retorte ist trockenes salzsaures Kalkmittelsalz, welches auch zu andern Versuchen benutzt werden kann. Man giesst in die Retorte destillirtes Wasser, worin es leicht gelöst wird, seiht die Lösung durch, füllt sie in Flaschen zur gelegenheitlichen Aufbewahrung, und verfährt eben so mit dem concreten und tropfbarflüssigen kohlenstoffsauren Ammonium.

Statt Kreide, oder sonstigen kohlenstoffsaurem Kalke, können kohlenstoffsaure Schwererde, Kali, Natron, Bittererde, Bley- oder auch andere Metalloxide genommen werden, nur müssen bei diesen Zusätzen die Verhältnisse zur Sät-

tigung

tigung der Salzsäure des Salmiaks beobachtet werden, obschon das mehrere dem Versuche keinen Nachtheil bringt, eine geringere Menge aber unzureichend seyn würde, den ganzen Salmiak zu zerlegen, und alles Ammonium abzuscheiden.

Soll kaustisches Ammonium aus dem Salmiak sinnlich erzeugt werden, so verfährt man folgenderweise: Zuerst übergiesst man einen Theil Salmiak mit 3 Theilen reinem Wasser in einem gläsernen Gefässe, und stellt es in eine Digerirwärme zur Lösung. In einem glasirten Becken, Topfe, oder einer Schüssel löscht man $1\frac{1}{2}$ Theil zerstossenen kaustisch gebrannten Kalk mit $\frac{1}{2}$ Theil destillirtem Wasser ab, bringt ihn gleich nach dem Verkühlen in eine tubulirte im Sandbade zum simplen Destillirapparate vorgerichtete Retorte, giesst darauf die indessen erfolgte wässrige Salmiaklösung, und darüber noch $\frac{1}{2}$ Theil destillirten Wassers, feuert nach Vertrocknung der Verklebungen, womit die Fugen versichert wurden, an, und unterhält den Destillirgrad bis zur Trocknung. Die Retorte wird concretes salzsaures Kalkmittelsalz, und die Vorlage im Wasser gelöstes kaustisches Ammonium enthalten, welches man auch mit ätzendem Kali, Natron, reiner Bittererde, und Schwererde bekommt; mit dem alleinigen Unterschiede, dass in der Retorte ganz andere Verbindungen zurückbleiben, welche das Resultat der beabsichtigten Ammoniumerzeugung gar nicht alteriren.

Ohne Wasserzusatz kann das kaustische Ammonium für sich sinnlich nicht dargestellt werden; will man es aber im Gaszustande auffangen, so behandelt man einen Theil Salmiak mit

zwey

zwey Theilen ätzendem Kalk, Kali, oder Natron, trocken aus einem pneumatischen Destillirapparate, wo statt Wasser Quecksilber in die Wanne, und in den Recipienten gegeben werden muss.

§. 542.

Die Verwendung des Ammoniums ist ausgebreitet.

Des Ammoniums bedient man sich, so wie es kaustisch gasartig erhalten wird, bloss zur Prüfung seiner Eigenschaften, und seines Verhaltens gegen andere Körper, folglich bloss in chemischer Hinsicht; aber des flüssigen kohlenstoffsauren und kaustischen, so wie des concreten kohlensauren, nicht bloss in der Chemie zur Bereitung eigenthümlicher Neutralsalze, zur Erforschung der Gegenwart des Kupferoxides, dessen Reagens das Ammonium ist, zur Erzeugung des Knallgoldes und Knallsilbers, und zu mancherley andern Versuchen, sondern auch zum technischen, und ärztlichen Gebrauch; theils für sich, theils in anderen Verbindungen. Es dient zur Erhöhung des Geruches der gebrannten Wässer; so wie das concrete mit einem beliebigen ätherischen Oele getränkt zur Füllung der Riechfläschchen. Aus dem kaustischen tropfbarflüssigen, so wie es nach obiger Art erzeugt wird, bereitet man in einigen Apotheken, mit 2 Theilen höchst rectificirtem Weingeit, den sogenannten *Liquorem Ammonii vinosum*; *Spiritum Salis ammoniaci vinosum*; und aus einem Theil Ammonium, 4 Theilen Alkohol, und $\frac{1}{6}$ Anisöl, *Spiritum Salis amoniaci anisatum.* Für sich leistet sowohl das kaustische, als auch das kohlensaure Ammonium, gehörig angewendet, treffliche

che Dienste bei Ohnmachten, bei Fleischwunden, bei Augen- und Zahnschmerzen.

EIN UND VIERZIGSTER ABSCHNITT.

DRITTE ORDNUNG.

Neutralsalze.

§. 543.

Was unter Neutralsalzen verstanden werden soll.

Unter den Neutralsalzen werden die aus Säuren und Alkalien zusammengesetzten Salze verstanden; welche die dritte Abtheilung der eigentlichen Salze ausmachen, weil ihre Grundbestandtheile salziger Natur sind, und sie keinen nicht salzigen Körper in ihrer Grundmischung enthalten. Von einigen werden sie Mittelsalze genannt, indem sie weder saure noch alkalische Eigenschaften äussern, und durch die chemische Verbindung ihrer sauren und alkalischen Bestandtheile in einen gleichsam mittlern Zustand übergehen. Da aber diese Benennung auch den Begriff erweckt, dass der Körper der ein Mittelsalz genannt wird, nicht ganz unter die salzigen Körper gehöre, sondern in die Mitte zwischen salzige und nicht salzige Körper versetzt werden müsse, und diese Bestimmung ganz unrichtig für die aus lauter salzigen nächsten Bestandtheilen zusammengesetzten, folglich auch

selbst

selbst wahrhaft salzigen Körper, seyn würde, so wollen wir dafür die eigentlichere mehr passende Benennung Neutralsalze brauchen, und unter Mittelsalzen die aus erdigen, oder metalloxidischen und sauren, oder alkalischen Bestandtheilen zusammengesetzten uneigentlichen, d. i. analogischen Salze verstehen.

§. 544.

Ihre Eintheilung in doppelte, dreyfache, vierfache vollkommene; und doppelte unvollkommene.

Die Neutralsalze können füglich in doppelte, dreyfache, und vierfache vollkommene, und in doppelte unvollkommene eingetheilt werden.

Die doppelten bestehen aus einer Säure, und einem Alkali. Sind diese zwey Bestandtheile bis zum wechselseitigen Sättigungsgrade so mit einander verbunden, dass weder die Säure noch das Alkali prädominirt, und durch Reagentien weder der eine noch der andere Bestandtheil, inder Verbindung, und selbst in der wässrigen Lösung wahrgenommen werden kann, so ist das doppelte Neutralsalz vollkommen, im Gegentheile aber unvollkommen.

Die dreyfachen Neutralsalze sind aus einer Säure, und zwey Alkalien, nie aber aus zwey Säuren, und einem Alkali zusammengesetzt. Es liegt in der Natur der Säuren, dass sie sich einzeln bei ihrem hinreichenden Verhältnisse zwischen zwey Alkalien, ohngeachtet der Verschiedenheit ihrer wechselseitigen Verbindungsverwandtschaften theilen, und zu einer dreyfachen chemischen Verbindung vereinigen. Ganz anders wirken aber die zwey Säuren auf ein einzelnes Alkali; die dazu stärker verwandte behauptet immer ihr Vorrecht, verbindet sich bei dem gleich-

gleichzeitigen Zusammentreffen mit einer schwächer verwandten Säure des beiden überlassenen alkalischen Körpers; oder wenn sie später durch ihre Einwirkung hinzutritt, nachdem sich schon die schwächer verwandte Säure mit dem Alkali verbunden hat, entreisst sie ihr doch solches, und bildet damit mit Ausschliessung der schwächern Säure nur eine doppelte Verbindung; und obschon auf den Fall, wenn nach Befriedigung des Sättigungsgrades der stärkeren Säure gegen das Alkali, von lezterem noch ein freyer Uiberrest bleibt, sich damit die schwächere Säure, deren Einwirkung alsdann nichts im Wege steht, auch verbindet, so bleibt doch immer diese Verbindung von der ersten chemisch isolirt, es entstehen zwey verschiedene Neutralsalze, welche im flüssigen Zustande nur mechanisch vermischt, sich meist schon im Krystallisationswege von einander freywillig scheiden.

Es muss hier angemerkt werden, dass nicht alle Säuren die Fähigkeit besitzen, mit zwey verschiedenen Alkalien eine Verbindung zur Bildung dreyfacher Neutralsalze einzugehen, folglich dass keineswegs so zahlreiche dreyfache, als doppelte Neutralsalze, durch die Naturwirkungen, oder auch die Natur oft übertreffenden chemischen Operationen hervorgebracht werden können; denn hiezu sind nur jene Säuren geneigt, welche sich bei ihrer freywilligen Einwirkung, selbst gerne mit ihrem eigenen, obschon immer bestimmten Uibermaasse, mit einzelnen Alkalien verbinden, und von dieser Seite unvollkommene, oder saure Doppelsalze, ohne Zwang der chemischen Kunst bilden. Hieraus folgt, dass die dreyfachen, aus einer Säure und zwey Alkalien

zusam-

zusammengesetzten Neutralsalze immer vollkommen, und ohne Uibermaass eines alkalischen oder sauren Bestandtheils, in ihrer chemischen Verbindung ausfallen müssen.

Vierfache Neutralsalze enthalten zwey Säuren, und zwey Alkalien. Sie sind nur Kunstproducte; die Natur liefert sie nicht, und sie können nur aus zwey unvollkommenen Doppelsalzen erzeugt werden, deren eines ein Uibermaass von seinem alkalischen Bestandtheil im gehörigen Verhältnisse so enthält, dass bei ihrer wechselseitigen Einwirkung die im Uibermaasse vorfindigen Bestandtheile, ohne Grundmischungsveränderung eine neutrelle vierfache Verbindung eingehen können.

Die in diesem Paragraph aufgestellten Sätze werden im Vortrage zur Bestätigung ihrer Wahrheit gehörig erläutert, und mit specifischen Beispielen befriedigend belegt werden, weil sonst darüber mehrere Bögen niedergeschrieben werden müssten, die uns hier der Drang des eingeschränkten Zeitraumes zu ersparen gebietet.

§. 545.

Zweyfache Bereitungsart der Neutralsalze.

Künstlich können die Neutralsalze zweyfach bereitet werden: 1tens durch unmittelbare Verbindung jeder beliebigen Säure mit einzelnen Alkalien; 2tens durch eine zerlegende Verwandtschaft, wenn entweder durch eine Säure ein anderes Neutralsalz, oder durch ein zur Säure näher verwandtes Alkali eine andere saure alkalische, erdige, oder auch metalloxidische Verbindung aufgehoben, und die bezielte Vereinigung

gung zwischen einer bestimmten Säure und einem Alkali, gleichsam mittelbar bewirkt wird.

Nach der ersten Art ist die Bereitung der Neutralsalze viel leichter, und ganz in unserer Willkühr; denn man darf nur die bestimmte Säure und das Alkali, welche das zu erzeugende Neutralsalz bilden sollen, so lange mit einander vermischen, bis nach Anzeige der Reagentien der wechselseitige Sättigungsgrad getroffen wird, und dann die neutrelle Verbindung nach Krystallisationsregeln behandeln.

Bei der zweyten Art muss entweder die nöthige Säure, oder das Alkali, entweder zur Zerlegung eines andern Neutralsalzes, oder das zur Bildung des beabsichtigten Neutralsalzes erfoderliche Alkali zur Zerlegung eines solchen erdigen und metallischen Mittelsalzes, welches die nöthige Säure enthält, nach der Verwandtschaftsordnung gewählt, und dann die zweckmässige Operation, oft auch mehrere gehörig ausgeführt werden. Wir wollen beide Methoden mit Beispielen beleuchten:

Es wäre z. B. nothwendig, schwefelsaures Kali zu erzeugen, so gibt man in ein Zuckerglas reine concentrirte, oder diluirte vollkommene Schwefelsäure, und vermischt damit entweder concretes, oder im Wasser gelöstes reines kaustisches oder kohlenstoffsaures Kali unter fleissigem Umschwenken kleinweis, und nach und nach so lange, bis man durch Reagentien den Beweis erhält, dass die neutrelle Verbindung bewirkt worden sey; und selbst dann, wenn das Kali kohlenstoffsauer gewesen wäre, müssen die Reagentien zu Hilfe genommen werden, weil das Aufhören des Aufbrausens nicht

immer

immer ein sicheres Zeichen der schon getroffenen neutrellen Verbindung ist, nach deren Erreichung die Flüssigkeit nur nach den Krystallisationsregeln bearbeitet werden muss; so erhält man das schwefelsaure Kali in regelmässigen Gestalten durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile.

Nach der zweyten Art könnte das nämliche Neutralsalz erzeugt werden, wenn man die Verbindung einer andern Säure mit Kali z. B. salpetersaures, salzsaures, flusssaures, boraxsaures Kali &c. mittelst der Schwefelsäure zerlegen möchte, da die zum Kali näher verwandte Schwefelsäure aus dessen chemischer Verbindung die andere Säure verdrängen würde, welche mittelst der Destillation auch aus der mechanischen Mischung des schwefelsauren Kali weggebracht, und lezteres durchs Auslaugen, Durchseihen, und Evaporiren ebenfalls zu Krystallen bearbeitet werden könnte. Oder wenn man schwefelsaures Natron, schwefelsaures Ammonium, schwefelsaures Eisenmittelsalz, oder eine andere schwefelsaure metallische Auflösung mit Kali zerlegen, und dann nach Beschaffenheit der Mischungen entweder das schwefelsaure Kali von den abgeschiedenen andern Körper, oder lezteren von der neuen Verbindung durch eine zweckmässige Operation gänzlich trennen, und die neue chemische Verbindung des schwefelsauren Kali weiter bearbeiten möchte.

Nach beiden Arten wird die Bereitung der Neutralsalze durch die vorläufige Kenntniss, und Beobachtung der Sättigungsgrade der Verbindungsverwandtschaften zwischen den Säuren und Alkalien erleichtert, weil man alsdann nur die

Verhältnisse von beiden bei ihrer wechselseitigen Verbindung beobachten darf.

§. 546.

Auf was bei ihrer Abhandlung gesehen werden soll.

Bei der ordentlichen Abhandlung der Neutralsalze sollen folgende Gegenstände erklärt werden:

a) Ihre wesentlichen Bestandtheile, und die Verhältnisse derselben; und obschon das Krystallisationswasser nicht zur Wesenheit eines Neutralsalzes gehört, sondern nur die Säure und das Alkali, so muss doch auch das Verhältniss des Krystallisationswassers angegeben werden, weil ohne solches ein Neutralsalz krystallinisch nicht existiren kann.

b) Die Gestalt der Krystalle, welche entweder ausschlüsslich einem Neutralsalze eigen ist, oder auch in welcher es abänderlich der bisherigen Erfahrung nach vorkömmt.

c) Der Geschmack, und die Auflösbarkeit im Wasser, mit Bemerkung der Verhältnisse von kaltem und siedendem Wasser.

d) Das Verhalten des krystallisirten Neutralsalzes in der Luft, ob es nämlich darin standhaft verbleibe, verwittere, oder zerfliesse.

e) Das Verhalten in einer höheren Temperatur, ob es durch die gemischte Lösung in seinem Krystallisationswasser zerfliesse, oder nur durch die alleinige Wirkung des Wärmestoffs schmelzbar sey, ob es mit oder ohne Veränderung zerstört, oder nur verflüchtigt werde.

f)

f) Seine beiläufigen Lagerstätten, wenn es in der Natur anzutreffen ist; oder wenn es nur ein Kunstproduct ist, seine Bereitungsart, besonders wenn sie besondere Operationen erfodert, sonst bloss mit dem Bezug auf die §. 545. angegebenen gewöhnlichen Methoden.

g) Der Gebrauch und die Verwendung.

Wir wollen hiernach wenigstens die bekanntesten Neutralsalze in der möglichsten Kürze, in Gattungen, nach der Ordnung der abgehandelten Säuren eingetheilt, hier abhandeln.

ERSTE GATTUNG.

Schwefelsaure Neutralsalze.

§. 547.

Eigenschaften des neutrellen schwefelsauren Kali.

Das Kali verbindet sich einmal mit der Schwefelsäure bis zur wechselseitigen vollkommenen Sättigung, und heisst alsdann neutrelles schwefelsaures Kali; vorher nannte man es vitriolisirten Weinstein, *Arcanum dupplicatum*, und *Salem de duobus.* Seine eigentliche Krystallisation ist eine sechsseitige Säule an beiden Enden 6seitig pyramidalisch zugespitzt, aber nicht immer; und nur wenn man mit etwas grösseren Maassen arbeitet, und die Evaporation sehr mäs-

sig betrieben wird, bekömmt man es in dieser Gestalt, sonst aber abgeändert entweder bloss prismatisch, oder in dreyseitigen einfachen, ja auch in doppelten mit ihrer Basis zusammenhängenden dreyseitigen Pyramiden. Diese Krystalle geben in 100 Theilen an Schwefelsäure 0,40.
an Kali 0,52.
an Krystallisationswasser . . 0,08.

MM. 100.

Nach Andern an Schwefelsäure 30,21.
an Kali 64,61.
an Wasser 5,18.

MM. 100.

Auch an Schwefelsäure . 28,51.
Kali 66,67.
Wasser 4,82.

MM. 100.

Der Geschmack ist bittersalzig, übrigens neutrell. In der Luft sind die Krystalle dauerhaft, ohne zu verwittern oder zu zerfliessen. Zur Lösung braucht man bei der mittlern Temperatur von 50 bis 60° Fahrenheit 16mal, beim Sudgrade 4 bis höchstens 5mal so viel Wasser. Im Alkohol wird dieses Neutralsalz nicht gelöst, aber aus der wässrigen Lösung durch dessen Beitritt concret verdrängt. Der höheren Temperatur ausgesetzt, oder auf glühende Kohlen geworfen, knistern die Krystalle mit Verlust des Krystallisationswassers. Erst während dem Glühen schmilzt dieses Neutralsalz zu einer undurch-

sichti-

sichtigen Masse; aber in glühendem Flusse erhalten, verflüchtigt es sich, ohne noch decomponirt zu werden. Wird ihm aber ein feuerfester zum Kali verwandter Körper, z. B. Kieselerde zugesetzt, so wird es beim Schmelzgrade zerlegt; die Schwefelsäure entweicht dann, und das Kali geht mit der Kieselerde eine chemische Verbindung ein, woraus nach dem wechselseitigen Verhältnisse eine abwechselnde Verglasung erfolgt.

§. 548.

Es ist meist ein chemisches Product, und kann verschieden dargestellt werden.

Das schwefelsaure Kali kann mit Recht als ein chemisches Product angesehen werden, denn in der Natur wird es nur selten, und sparsam in wenigen mineralischen Wässern gefunden. Ausser der unmittelbaren Verbindung seiner zwey Bestandtheile, durch Neutralisirung der Schwefelsäure mit concretem oder im Wasser gelöstem Kali, bekömmt man es nebenbei bei einigen chemischen Versuchen, als:

a) Bei der Reinigung der kaufbaren Pottasche; es bleibt nach deren Auslaugen mit kaltem nicht überflüssigen, und nur zur Lösung des Kali hinreichenden Verhältnisse des Wassers im Rückstande, und kann daraus mit siedendem Wasser ausgeschieden, und im Krystallisationswege gewonnen werden.

b) Eben so aus der Glasgalle, welche daran oft $\frac{3}{4}$ Theile enthält.

c) Durch die Zerlegung des schwefelsauren Natron mit Kali.

d) Aus dem salpetersauren Kali, wenn solches mit Schwefelsäure zur Erzeugung der

Sal-

Salpetersäure bearbeitet wird, bleibt in der Retorte schon schwefelsaures Kali im Rückstande, durch dessen Auslaugen, Abdampfen, Krystallisiren es gewonnen werden kann.

e) Auf gleiche Art erhält man es, wenn andere schwefelsaure Verbindungen der Erden oder Metalloxide, mit kohlenstoffsaurem oder kaustischem Kali, nach Erfodernis der mittelbaren, oder geraden zerlegenden Verwandtschaften gehörig bearbeitet werden. Z. B. schwefelsaure Schwererde, schwefelsaure Bittererde, schwefelsaure Thonerde, schwefelsaure Metalloxid-Auflösungen; wobei nach den sich ergebenden Resultaten entweder die concreten neuen Verbindungen ausgelaugt, oder die ober dem Präcipitate schon flüssig erscheinende wässrige Lösung des gebildeten schwefelsauren Kali, nach Krystallisationsregeln behandelt werden müssen. Nur kömmt hier zu bemerken, dass die Evaporation so gelind als möglich, und bis zur Erscheinung eines Häutchens fortgesetzt, und dann die reine Flüssigkeit an einen kühlen ruhigen Ort gestellt werden müsse; und dass dieses Neutralsalz, ausser dem chemischen Gebrauch, vorzüglich in der Arzney, seltener zum technischen Gebrauch, oder bei metallurgischen Arbeiten, als ein die Schmelzung und Verglasung befördernder Zusatz verwendet werde, seine Anwendung bei Reducirung der Metalloxide aber mehr Nachtheil, als Nutzen verschaffe.

§. 549.

§. 549.

Wir haben schon in der Verwandtschaftslehre (§. 324. *a*) und *e*) 2tens) die Beweise eingeholt, dass sich das Kali auch mit einem bestimmten Uibermaasse einiger Säuren verbinde, unter welche auch die Schwefelsäure gehört. Aus dieser Verbindung entsteht ein von dem vorigen ganz verschiedenes schwefelsaures Kalisalz, welches wegen der prädominirenden Säure unter die unvollkommenen Neutralsalze gezählt werden muss, und saures schwefelsaures Kali genannt werden kann. Es schiesst theils in Tafeln, theils in rautenförmigen, im Bruche blättrigen Krystallen an; welche oft auch nur verworren federartig ausfallen, in der Luft verwittern, einen sauren Geschmack äussern, die Lakmuspapiere roth färben, und im Wasser viel lösbarer sind, als die des neutrellen schwefelsauren Kali, weil dazu bei der Temperatur von 60° Fahrenheit nicht einmal 4 Theile Wasser erfoderlich sind. Auch schmelzen diese Krystalle mit Verlust des Wassers zu einer durchsichtigen glasichten Masse, welche in der Luft standhaft bleibt, und noch immer auf Säure reagirt.

Das saure schwefelsaure Kali ist von dem neutralen wesentlich unterschieden, und kann leicht bereitet werden.

In Rücksicht des Verhaltens gegen die übrigen Säuren, unterscheidet sich das saure schwefelsaure Kali von dem neutrellen, dass es im nassen Wege keiner andern Säure, auch nur das mindeste von seinem alkalischen Bestandtheil überlässt, folglich auf diese Art nicht zerlegbar ist, weil hier die Summe der befriedigten Verbindungsverwandtschaften des Kali gegen die Schwefelsäure zum Sättigungspuncte, und zu einem bestimmten Uibermaasse grösser ist, als

die

die zerlegende Verwandtschaft welcher immer andern hinzutretenden Säure gegen das Kali beträgt.

Man kann dieses unvollkommene Doppelsalz leicht bereiten, wenn 1 Theil der neutrellen schwefelsauren Kali-Krystalle fein gepulvert, in einer untubulirten Retorte mit $\frac{1}{2}$ Theil Schwefelsäure übergossen, die Flüssigkeit bis zur Trockenheit in eine Vorlage abgezogen, der Rückstand in reinem Wasser gelöst, und diese Lösung nach Krystallisationsregeln behandelt wird.

Oder man verdünnt in einem starken Kolben 1 Theil concentrirter Schwefelsäure mit gleich viel destillirtem Wasser, und mischt dazu $\frac{2}{3}$ reines gepulvertes kaustisches Kali, so geschwind als es sich nur thun lässt, unter fleissigem Umrühren. Es erhitzt sich die Mischung stark, nach deren Verkühlung schon Krystalle von saurem schwefelsauren Kali erscheinen.

Wenn neutrelles schwefelsaures Kali mit Salpetersäure, leztere mag auch mehrere Theile betragen, entweder ganz im nassen Wege, oder auch destillando behandelt wird, so entsteht saures schwefelsaures Kali, und neutrelles salpetersaures Kali. Werden diese zwey gemischten Salze in nicht zu vielem Wasser gelöst, so kann der Salpeter mit Alkohol präcipitirt werden; die davon befreyte Flüssigkeit nach Krystallisationsregeln bearbeitet, gibt Krystalle von saurem schwefelsauren Kali.

Man erzeugt dieses Salz zu belehrenden chemischen Versuchen, und manchorten auch zum medicinischen Gebrauch.

§. 550.

§. 550.

Aus der neutrellen Verbindung des Natron mit der Schwefelsäure entsteht ein eigenthümliches Neutralsalz, welches vom Glauber, der es zuerst bereitete und damit einige glückliche ärztliche Wirkungen leistete, Glaubersalz, und Wundersalz (*Sal Glauberi*, *Sal mirabilis*) genannt wurde. Jezt heisst es schwefelsaures Natron. Es krystallisirt sich, besonders in grösserer Menge bearbeitet, zu platt gedruckten, der Länge nach gestreiften 6seitigen Säulen, bald mit zwey - bald mit 6seitigen Zuspitzungen. Die Krystalle enthalten in 100 Theilen an Schwefelsäure 13,19.

Eigenschaften des schwefelsauren Natron.

an Natron	21,87.
an Krystallisationswasser .	64,94.
Nach Anderen an Schwefelsäure	0,29.
an Natron	0,13.
an Wasser	0,58.

Auch findet man die Verhältnisse:

an Schwefelsäure . .	26.
an Natron	16.
an Wasser	58.

Bei der Einwirkung der Luft, besonders der trockenen und warmen, beschlagen die Krystalle, von Aussen angefangen, mit einem weissen Staube; diese Verwitterung zieht sich nach der Axe der Krystalle, bis sie mit dem Verluste des Krystallisationswassers ganz in ein weisses Pulver zerfallen. Der Geschmack ist anfangs kühlend, dann lebhaft bitter; beim krystallisirten nicht so sehr, beim verwitterten schärfer. Zur Lösung im Wasser sind bei mittlerer Tempe-

ratur

ratur 3 Theile, beim Sudgrade nicht einmal gleiche Theile nöthig. In höherer Temperatur erfolgt zuerst eine gemischte Lösung; nach Verflüchtigung des Krystallisationswassers, und anhaltender Glühehitze aber erst die Schmelzung ohne Verflüchtigung und Zerlegung, welche nur durch Zusatz eines feuerfesten zum Natron verwandten Körpers, mit Abscheidung der Schwefelsäure erfolgt. Zugesetzte Kieselerde bewirkt eine Verglasung.

§. 551.

Es kömmt reichlich vor, aber meist in anderen Verbindungen, und muss gereinigt werden.

Es ist nicht immer nothwendig, das schwefelsaure Natron durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile zu bereiten. Denn ausserdem, dass es bey andern chemischen Versuchen nebenbei erhalten wird, als:

a) aus dem Rückstande des Küchensalzes, aus dem man mit Schwefelsäure die Salzsäure destillando erzeugt hat;

b) aus der Flüssigkeit, welche nach der Abscheidung der Boraxsäure aus dem im Wasser gelösten, und mit Schwefelsäure zerlegten Borax zurückbleibt;

c) aus der Flüssigkeit, welche durch Zerlegung des Alauns, oder welcher immer schwefelsauren Metallauflösung mit Natron, über der präcipitirten Thonerde, oder dem abgeschiedenen Metalloxide schon gebildetes schwefelsaures Natron enthält, findet man es in der Natur schon fertig; und zwar:

d) in einigen mineralischen Wässern, als dem Füreder, Saidschützer, Karlsbader.

e)

e) in Salzwässern und Quellen, wo es in den Salzcocturen, theils in der Mutterlauge, theils im Pfannenstein erscheint; endlich

f) auch in den Amalgamationsrückständen.

Da es aber ausser den chemischen Versuchen, und ausser einigen mineralischen Wässern, wo es auch selten rein vorkömmt, in übrigen Naturproducten oft mit verschiedenen, nicht bloss mechanischen, sondern auch chemischen erdigen, oder auch metalloxidischen fremden Beimischungen verunreinigt ist, so muss überhaupt bei seiner Reinigung darauf gesehen werden, dass, besonders wo beigemischte Metalloxide zugegen sind, solche durchs Brennen noch mehr gesäuert, und zur Auflösung in der Lauge unfähig gemacht werden; welches Mittel auch zur Zerlegung einiger beigemischten erdigen Mittelsalze, welche die Säure bei der Glühehitze fahren lassen, dient. Sollten Erden, oder auch Metalloxide, oder vielmehr ihre schwefelsauren Mittelsalze schon in der Lauge des schwefelsauren Natron vermischt seyn, so können sie durch Zusatz eines reinen kaustischen, oder nach Erfodern iss kohlenstoffsauren Natrons, zerlegt und abgeschieden werden. Salze mit anderen Säuren lassen sich oft im Krystallisationswege, oder wenn eine fremde z. B. Salpeter- oder Salzsäure in Verbindung eines Theils des Natron zugegen seyn sollte, mit Schwefelsäure abscheiden. Uiberhaupt aber muss getrachtet werden, dass zulezt eine neutrelle Verbindung zwischen der Schwefelsäure und dem Natron in einem flüssigen Zustande erzielt werde, welche ein reines Natron nicht mehr trübt, und die von allen Beimischungen gänzlich gerei-

reinigt, gelind, und so lange abgedunstet werden muss, bis ein Tropfen davon auf einem kalten Körper gleich bei seiner Verkühlung Krystallstrahlchen ansetzt; wornach die schon genug evaporirte Lauge auf einen kühlen Ort zum Anschiessen gestellt wird. Die Krystalle müssen gegen die Einwirkung der warmen Luft wohl verwahrt werden.

Ausser den chemischen Versuchen wird das reine schwefelsaure Natron zum medicinischen Gebrauch, theils für sich allein, theils in der Zusammensetzung mit anderen heilsamen Mitteln, sehr häufig verwendet. Sind seine Krystalle schon zu einem trockenen Pulver verwittert, so darf die Gabe nur zur Hälfte abgereicht werden, weil das schon abgeschiedene Krystallisationswasser gewöhnlich die Hälfte beträgt.

Die Kali und Natron enthaltenden schwefelsauren Neutralsalze characterisiren sich vor allen übrigen noch dadurch, dass sie mit Kohlenstaub gebrannt, zerlegt werden, wobei kohlensaures Gas verfliegt, und geschwefeltes Kali oder Natron zurückbleibt.

§. 552.

Eigenschaften des schwefelsauren Ammoniums.

Schwefelsäure und Ammonium gehen eine neutrelle Verbindung ein, woraus das schwefelsaure Ammonium entsteht; ein eigenthümliches Neutralsalz, welches vorher Glaubers geheimer Salmiak (*Sal Ammoniacus secretus*) dem Erfinder zur Ehre genannt wurde.

Seine eigenthümliche Krystallisation machen 6seitige Säulen mit zwey breitern Seitenflächen, und mehr oder weniger vollkommenen 6seitigen pyra-

pyramidalischen Zuspitzungen aus. Aber bei etwas übertriebener Evaporation bekömmt man gemischte schuppichte, und körnige Anschüsse. Hundert Theile der ordentlichen Krystalle geben an Schwefelsäure 42.

an Ammonium 40.

an Krystallisationswasser . . . 18.

Bei der Einwirkung der Luft bleiben die Krystalle nach ihrer Verschiedenheit nicht immer dauerhaft; sie nässen oft, und zerfliessen auch darin. In etwas höherer Temperatur, als die gewöhnliche atmosphärische ist, zerfliessen sie durch die gemischte Lösung; es bleibt nach dem Verluste des Wassers ein trockenes Pulver, das noch unzerstörtes schwefelsaures Ammonium ist; welches sich bei Anbringung eines höheren Feuergrades, auch in geschlossenen Gefässen, nur zum Theil unzerlegt aufsublimirt, zum Theil aber mit Verflüchtigung des Ammoniums und mit Zurücklassung der concentrirten Schwefelsäure zerlegt. Zur Lösung erfodert es von kaltem Wasser 2, von siedendem gleiche Theile; im Alkohol ist es nicht lösbar. Der Geschmack ist säuerlich bitter, aber schärfer und unangenehmer, als der vorigen zwey schwefelsauren Neutralsalze.

§. 553.

Da es im Widerspruche steht, ob das schwefelsaure Ammonium in der Natur gefunden werde, und weil es auch dann, wenn es wirklich bei dem vulcanischen Schwefel angetroffen werden sollte, als ein Naturproduct dennoch

Dieses Neutralsalz muss künstlich erzeugt werden.

noch

noch nicht zu haben ist, so muss seine Bereitung entweder

a) durch die unmittelbare neutrelle Verbindung des Ammoniums mit Schwefelsäure, und durch Verdünstung der Flüssigkeit bis zum Krystallisationspunct, erzielt werden; oder

b) man übergiesst in einer Retorte 1 Theil gepulverten Salmiak, d. i. salzsaures Ammonium mit $\frac{2}{5}$ concentrirter, vorher mit gleich viel Wasser diluirter Schwefelsäure, destillirt die dadurch schon chemisch abgeschiedene Salzsäure bis zur Trockenheit, und bearbeitet das unter einem gebildete, und in der Retorte trocken bleibende schwefelsaure Ammonium durchs Auslaugen und Krystallisiren.

c) Endlich kann dieses Neutralsalz aus der Flüssigkeit gewonnen werden, wenn mit Ammonium entweder eine Alaun- oder schwefelsaure metallische Auflösung zerlegt wird.

Sein Gebrauch ist auf chemische Versuche eingeschränkt.

ZWEY-

ZWEYTE GATTUNG.

Salpetersaure Neutralsalze.

§. 554.

Die salpetersauren Neutralsalze charakterisiren sich durch ihre leichte Zerlegbarkeit bei höherer Temperatur vor allen übrigen. Schon für sich, ohne Zusatz, in steigenden Feuergraden behandelt, geben sie Sauerstoffgas, und Salpeterstoffgas, welche bei einer pneumatischen Vorrichtung aufgefangen werden können. Der alkalische feuerbeständige Bestandtheil bleibt zurück; und mit säuerbaren Körpern, als Kohlenstaub, oder andern Kohlenstoff enthaltenden Zusätzen, so wie mit den meisten zum Sauerstoff stark verwandten Metallen einer angemessenen höheren Temperatur ausgesetzt, erfolgt ihre Zerlegung mit einem donnernden Getöse, welches uns unter dem Verpuffen samt seiner Theorie schon bekannt ist; und der Phosphor bewirkt schon durchs Reiben mit diesen Neutralsalzen unter einer gewaltigen Explosion, ihre Zerlegung. Dass hievon die Salpetersäure, und nicht die Alkalien die Ursache seyen, ist uns schon bekannt.

Charakteristisches Verhalten der salpetersauren Neutralsalze.

I.

§. 555.

noch nicht zu haben ist, so muss seine Bereitung entweder

a) durch die unmittelbare neutrelle Verbindung des Ammoniums mit Schwefelsäure, und durch Verdünstung der Flüssigkeit bis zum Krystallisationspunct, erzielt werden; oder

b) man übergiesst in einer Retorte 1 Theil gepülverten Salmiak, d. i. salzsaures Ammonium mit $\frac{2}{5}$ concentrirter, vorher mit gleich viel Wasser diluirter Schwefelsäure, destillirt die dadurch schon chemisch abgeschiedene Salzsäure bis zur Trockenheit, und bearbeitet das unter einem gebildete, und in der Retorte trocken bleibende schwefelsaure Ammonium durchs Auslaugen und Krystallisiren.

c) Endlich kann dieses Neutralsalz aus der Flüssigkeit gewonnen werden, wenn mit Ammonium entweder eine Alaun - oder schwefelsaure metallische Auflösung zerlegt wird.

Sein Gebrauch ist auf chemische Versuche eingeschränkt.

ZWEY-

ZWEYTE GATTUNG.

Salpetersaure Neutralsalze.

§. 554.

Die salpetersauren Neutralsalze charakterisiren sich durch ihre leichte Zerlegbarkeit bei höherer Temperatur vor allen übrigen. Schon für sich, ohne Zusatz, in steigenden Feuergraden behandelt, geben sie Sauerstoffgas, und Salpeterstoffgas, welche bei einer pneumatischen Vorrichtung aufgefangen werden können. Der alkalische feuerbeständige Bestandtheil bleibt zurück; und mit säuerbaren Körpern, als Kohlenstaub, oder andern Kohlenstoff enthaltenden Zusätzen, so wie mit den meisten zum Sauerstoff stark verwandten Metallen einer angemessenen höheren Temperatur ausgesetzt, erfolgt ihre Zerlegung mit einem donnernden Getöse, welches uns unter dem Verpuffen samt seiner Theorie schon bekannt ist; und der Phosphor bewirkt schon durchs Reiben mit diesen Neutralsalzen unter einer gewaltigen Explosion, ihre Zerlegung. Dass hievon die Salpetersäure, und nicht die Alkalien die Ursache seyen, ist uns schon bekannt.

Charakteristisches Verhalten der salpetersauren Neutralsalze.

I.

§. 555.

Eigenschaften des salpetersauren Kali.

Kali und Salpetersäure gehen leicht eine neutrelle Verbindung ein, woraus salpetersaures Kali mit folgenden eigenthümlichen Eigenschaften entsteht: Die Krystalle, in welchen dieses Neutralsalz anschiesst, sind 6seitige, meist der Länge nach gestreifte, oder eingefurchte Säulen, oft mit 6seitigen pyramidenförmigen, schräg abgestumpften Endspitzen. 100 Theile dieser Krystalle analysirt, geben an Salpetersäure 33.

an Kali 49.
an Krystallisationswasser . . 18.

Nach Anderen an Salpetersäure . . 30.
an Kali 63.
an Wasser 7.

Auch wollen einige gefunden haben:
an Salpetersäure 44.
an Kali 52.
an Wasser 4.

In der atmosphärischen Luft bleiben die Krystalle unveränderlich. Vom Wasser brauchen sie zur Lösung bei der mittlern Temperatur 7, beim Sudgrade höchstens gleiche Theile. Der Geschmack ist salzig kühlend, und wenig bitter. In höherer Temperatur schmilzt zuerst das salpetersaure Kali zu einer klaren Flüssigkeit, durch die gemischte Lösung, welche erst nach dem Wasserverluste, bei der Glühehitze ohne Zusatz ruhig, und mit säuerbaren Zusätzen noch vor diesem Feuergrade, oft schon durchs Reiben bekanntermassen zerlegt wird. Von der Gestalt der Krystalle erhielt es die Benennung des prismatischen, des saulenförmigen; und weil es häufi-

ger

ger in der Natur, und bei chemischen Versuchen vorkömmt, auch des gemeinen Salpeters.

§. 556.

Lagerstätte, wo es natürlich gefunden wird.

Natürlich gebildet wird das salpetersaure Kali reichlich gefunden, am häufigsten am Ganges in Indien, in dem Königreich Cachemir, dann in Spanien und Apulien, wo es, besonders nach anhaltenden ordentlichen Regengüssen und darauf folgenden heissen Tagen, aus der Oberfläche der Erde auswittert, und als Kehrsalpeter gesammelt, auch im Staube der Strassen und der Dammerde, in grossen Krystallen gefunden wird. In Sicilien und Italien kömmt es in einigen Erdhöhlen vor, besonders in der Salpetergrube Pulo im Gebiete Molfetta; bei Würzburg im Homberge, sogar im Kalkstein eingesprengt; in Indien, Sicilien, und Ungarn sogar in Wässern, und einigen Brunnen; dann in angehäuften lockeren Erdhaufen, wo organische Körper verwesen, welche ordentlich unter der Benennung der Salpeterplantasche bearbeitet, und wo die Salpeterwände gepflegt werden müssen. Auch in vielen Gewächskörpern, als in der Schafgarbe, in dem Boretschkraut, in Gurken, Kürbissen, Melonen, in der Tobakspflanze &c., liefert uns die Natur dieses Neutralsalz.

Hieraus folgt: dass wir zur Erhaltung desselben nicht eben nöthig haben, es aus seinen bekannten Bestandtheilen durch ihre unmittelbare, oder auch mittelbare Verbindung darzustellen, obschon es bei vielen chemischen Versuchen, besonders nach der zweyten Art, oft nebenbei

gewonnen wird, weil wir es im Handel schon fertig haben können.

§. 557.

Welche fremde Beimischungen es enthalte; Prüfung darauf, und Reinigungsart.

Ganz reines, folglich zu chemischen Versuchen taugliches salpetersaures Kali bekömmt man selten im Kleinhandel, und selbst aus den Salpeterraffinerien nicht immer. Es ist daher nothwendig vor seinem Gebrauche damit eine Prüfung vorzunehmen, mittelst welcher nicht allein fremde Beimischungen im Salpeter entdeckt, sondern auch bestimmt angegeben werden müssen, um darnach die Reinigung zweckmässig vornehmen zu können.

Die fremden Beimischungen sind gewöhnlich salzsaures Kali, salpeter- und salzsaure Kalkerde, Bittererde, Thonerde, dann höchstens noch schwefelsaures Kali. Zur Prüfung und Bestimmung aller dieser Beimischungen sind zureichend: reine und kohlenstoffsaure Kalilösung, reine gesättigte salpetersaure Silberauflösung, und reine saturirte salpetersaure Schwererdauflösung. Man löst von dem zu prüfenden Salpeter etwas im destillirten Wasser auf, gibt diese Lösung in drey oder auch vier verschiedene kleine Zuckergläschen, und tropft von obigen Mitteln nach und nach etwas hinein. Die kaustische Kalilösung entdeckt durch die Trübe, wenn sie eine verursacht, beigemischte Bittererde und Thonerde; die kohlensaure Kalilauge aber Kalkerde und Thonerde. Aus der salpetersauren Silberauflösung muss Hornsilber abgeschieden werden, wenn in dem Salpeter Salzsäure enthalten ist; und die salpetersaure Schwer-

erd-

erdauflösung zeigt beigemischte Schwefelsäure an.

Nach dem Ausschlag dieser Prüfung kann nun leicht die Reinigung des Salpeters eingeleitet werden. Man laugt ihn zuerst in 6 Theilen siedenden Wassers aus, und tropft in die abgehellte Lauge anfangs kaustisches, dann kohlenstoffsaures im Wasser gelöstes Kali bis keine Trübe erfolgt. Dadurch werden die erdigen Mittelsalze ganz zerlegt; die verdrängten Erden fallen zu Boden; und das Kali verbindet sich statt derselben mit ihren Säuren. Dann filtrirt man die Flüssigkeit, dampft sie gelind ab, bis ein Tropfen in der Kälte kleine Krystalle ansetzt, seiht die warme Lauge durch, und stellt sie auf einen kühlen Ort in Ruhe. Die ersten Anschüsse geben reinen Salpeter, der durch die oben angegebenen Mittel keine Trübung mehr erleidet. Die Mutterlauge weiter abgedunstet, gibt schon etwas mit fremden Neutralsalzen verunreinigte Salpeterkrystalle, wovon aber die dritten Anschüsse das meiste enthalten, und nicht mehr als reiner geläuterter Salpeter gebraucht werden können.

Es wird Jeder leicht einsehen, dass nach chemischen Grundsätzen eine Salpeterlauge auch von der Beimischung der Schwefel- und Salzsäure mit salpetersaurer Schwererd- und salpetersaurer Silberauflösung gänzlich gereinigt, und zur alleinigen salpetersauren Kalilauge umgeschaffen werden könnte, welches aber zu kostspielig, und im Grossen nicht ausführbar ist.

Die Art den Salpeter im Grossen aus der gehörig gezeitigten, mit verfaulten organischen Körpern, verschiedenem Unrath, Schutt, Asche

gemengten Erde einer Salpeterplantasche, und den hie und da eingeführten Salpeterwänden zu gewinnen, oder die Salpetersiederey - Manipulation, wird im Vortrage erklärt werden. Hier wollen wir nur bemerken, dass der Zuschlag einer gewöhnlichen Holzasche gleich beim Auslaugen nach chemischen Grundsätzen um so bessere Dienste leiste, als dadurch schon bei dieser Vorarbeit die in der Salpetererde gebildeten erdigen Mittelsalze der salpetersauren Kalk- Bitter- und Thonerde, so wie das salpetersaure Ammonium zerlegt werden, deren Abscheidung aus der schon fertigen Lauge, wegen der mit der Asche erfolgenden Verunreinigung nur kostspieliger mit einer kaufbaren Pottasche erzielt werden kann. Die Probirung einer Salpetererde wird nach Cubicschuhen gemacht. Der Gehalt hiernach auf 1 Schuh gerechnet von 10—12 Loth Salpeter, zeigt gewöhnlich die reichhaltigste, von 5 bis 9 Loth die mittelmässige, und von 2 bis 4 Loth geringhaltigste Salpetererde an.

§. 558.

Ausgebreiteter Gebrauch des salpetersauren Kali.

Der Gebrauch des salpetersauren Kali ist mehr, als der von den übrigen Neutralsalzen ausgebreitet. Es dient zur Erzeugung des reinen Sauerstoffgases als die reichhaltigste Quelle, wobei aber nach dessen Abscheidung auch das Salpeterstoffgas aufgefangen werden kann; und nach dessen gänzlicher Vertreibung erhält man im Rückstande das reinste Kali. Man verwendet es zur Bereitung der verschiedenen docimatischen Flüsse mit Weinstein in verschiedenen

Ver-

Verhältnissen vermischt, mittelst des Verpuffens. Die Nachtheile, welche aus dergleichen rohen unverpufften Flüssen bei docimatischen Versuchen statt der vermeinten Vortheile erzielt werden, können nach der reinen Theorie und Kenntniss von der Wirkung des Salpeters auf die Oxidirung aller leicht säuerbaren Metalle, wozu dieses Neutralsalz in der Chemie auch verwendet wird, ohne Schwierigkeit eingesehen werden; es wird aber davon in der Docimasie ein Mehreres vorkommen. So wie die leicht säuerbaren Metalle durchs Verpuffen mit Salpeter zu Oxiden umgeschaffen werden, so erfolgt während dieser Operation zugleich ihre Erhitzung im hohen Grade; wozu auch die übrigen Metalle fast augenblicklich gelangen, und sogar geschmolzen werden können. Wenn z. B. 3 Theile trockener Salpeter, 1 Theil Schwefel, 1 Theil trockene Sägespäne gut untermischt, und damit ein dünn laminirtes Silber lagenweise in einem Tiegel beschickt, und die Beschickung angezündet wird, so schmelzen die Silberplättchen während dem Verpuffen. Zur Belustigung kann der Versuch in einer Nussschale mit einer kleinen Silbermünze ausgeführt werden, ohne dass die Nussschale verbrennt. Das salpetersaure Kali macht den Hauptbestandtheil des Knallpulvers aus (§. 529.), dessen Theorie in der bei höherer Temperatur erfolgenden Bildung des geschwefelten Kali, des geschwefelten Wasserstoffgas, der Knallluft, und ihrer augenblicklichen durch die Entzündung erfolgenden Zerlegung beruht.

Ausserdem wird das salpetersaure Kali theils für sich, theils mit anderen heilsamen Arzneymitteln in der Medicin verwendet. Vorher be-

bereitete man daraus häufiger als jezt, das sogenannte Polycrest, und Prunelsalz; ersteres durchs Verpuffen 1 Theils geschmolzenen Salpeters mit gleichviel, lezteres mit $\frac{1}{8}$ oder auch nur $\frac{1}{12}$ Schwefel. Beide diese medicinischen Salze sind ein Gemenge von schwefelsaurem, und salpetersaurem Kali in verschiedenem Verhältnisse, welches man leicht errathen kann.

Zum oeconomischen, und technischen Gebrauch wird das salpetersaure Kali auch verwendet, als zur Einsalzung verschiedener Fleischarten mit gemeinem Küchensalze; zur Scheidewasserbrennerey, oder Erzeugung der Salpetersäure, ohne welche die Münzwerke, Probiergaden, und chemischen Werkstätte nicht bestehen können, und zum Behufe der Feuerwerkskunde.

§. 559.

Grundmischung des Schiesspulvers, und Verhältnisse seiner Bestandtheile nach der Verschiedenheit der Länder, und seiner Sorten.

In der Theorie des knallenden Verpuffens ist auch die Wirkung des Schiesspulvers gegründet, dessen vorzüglichsten Bestandtheil das salpetersaure Kali ausmacht. Die übrigen Grundmischungen dieses alles zerstörenden Kunstproductes sind Schwefel, und Kohle, bei dessen zweckmässiger Bereitung alles erstens auf der möglichsten Reinlichkeit, zweytens auf dem gehörigen Verhältnisse, und drittens auf der genauesten gleichförmigen Vermischung seiner drey wesentlichen Grundbestandtheile beruht.

Zur Erzielung eines reinen Salpeters dürfen jezt die Salpetersiedereyen, in Gemässheit allerhöchster Verordnungen, nur geläuterten Salpeter verhandeln, der Schwefel muss auch von Ar-

senik

senik und erdigen Beimischungen frey seyn, und die §. 340. angegebenen Eigenschaften haben; und es ist der natürlich gediegene bloss von erdigen Beimischungen durch die Läuterung zu reinigende, dazu am tauglichsten. Um reine Kohle zu haben, werden gewöhnlich gesunde Haselnussstauden, und in deren Ermanglung Birken gehörig verkohlt. Die Kennzeichen einer guten Kohle sind uns aus dem §. 440. erinnerlich.

Die Verhältnisse dieser drey Grundbestandtheile des Schiesspulvers sind nach der Verschiedenheit der Länder und Sorten, ungleich. Das Französische war vorher zusammengesetzt procent aus . . . 75 Theilen Salpeter.

procent aus	75	Theilen Salpeter.
	$9\frac{1}{2}$	— Schwefel.
	$15\frac{1}{2}$	— Kohlen.
	MM. 100.	

Das Schwedische aus

Das Schwedische aus	75	Theilen Salpeter.
	16	— Schwefel.
	9	— Kohlen.
	MM. 100.	

Das zu Lissa verfertigte aus	80	Theil. Salpeter.
	12	— Schwefel.
	8	— Kohlen.
	MM. 100.	

Das Chinesische aus	76,19	Salpeter.
	9,52	Schwefel.
	14,29	Kohlen.
	MM. 100. —	

In

In England wird zusammengesetzt das stärkste Kanonenpulver aus 100 Theilen Salpeter.
25 — Schwefel.
25 — Kohlen.

Das ordinäre Kanonenpulver aus 100 Th. Salpet.
20 — Schwef.
24 — Kohlen.

Das stärkste Musquetenpulver
aus 100 Theilen Salpet.
15 — Schwefel.
18 — Kohlen.

Das gemeine aus 100 Theilen Salpeter.
18 — Schwefel.
20 — Kohlen.

Das stärkere Pistolenpulver aus 100 Th. Salpet.
12 — Schwef.
15 — Kohlen.

Das ordinäre aus 100 Theilen Salpeter.
10 — Schwefel.
18 — Kohlen.

Das Deutsche Kanonenpulver
aus 66,67 Salpeter.
14,58 Schwefel.
18,75 Kohln.

MM. 100 —

Das Musquetenpulver aus 69,56 Salpeter.
13,04 Schwefel.
17,40 Kohlen.
MM. 100 —

Das Jagd-und Pürschpulver aus 76,19 Salpeter.
9,52 Schwefel.
14,29 Kohlen.
MM. 100 —

§. 560.

Um die drey wesentlichen Bestandtheile in einem oder dem andern der angezeigten Verhältnisse innigst und gleichförmig zu verbinden, und daraus ein wirksames Pulver zu erzeugen, werden solche in eigens vorgerichteten Pochsätzen, oder aus hartem glatten Holze ausgeböd-neten Stampfgruben, auch in hölzernen Büchsen mittelst hölzerner mit Messing beschlagener Stösser zusammen auf das gleichförmigste, und feinste zerstampft, und zur Verhütung der Verstaubung, wiederholt sorgsam mit Wasser benetzt, bis die Mischung während dem Stampfen fein genug wird; wozu bei einem Einsatze für ordinäres Schiesspulver 12—18, für feines 24—30 Stunden verwendet werden müssen. An einigen Orten wird die Mischung durchs Walzen zwischen zwey geglätteten Marmorplatten, wovon sich die eine über die andere wagrecht bewegt, unter gehörigem Benetzen, zum feinsten Staub zerrieben. Seine Bereitungsart.

Das

Das feine Mengsel heisst Pulversatz, auch Mehlpulver, und muss granulirt werden. Man schüttet es in ganz waagrecht gestellte Siebe, deren Oeffnungen nach der Sorte des zu erzeugenden Stück - oder Jagdpulvers die gehörige Weite haben. Das im Siebe gleichförmig ausgebreitete, noch nicht vollkommen trockene Mehlpulver wird mit verhältnissmässig schweren hölzernen Scheiben bedeckt, alles kunstmässig waaggerecht bewegt, und das dadurch in Körner geschlagene Pulver durch die Sieböffnungen gedrückt, dann aber vom Staube abgesondert. Vollständiger soll das Granuliren mittelst bleyerner, oder zinnener Kugeln bewerkstelligt werden.

Das feine Jagdpulver wird alsdann polirt oder geglättet, und zwar in einem Fasse, welches zur Hälfte mit dem schon gekörnten gefüllt, und um seine Achse mittelst eines Wasserrades, durch einige Stunden gedreht wird; die Körner reiben sich dadurch glatt, und der entstehende Staub wird durch das Staubsieb abgeschieden. Endlich erfolgt die Trocknung. Das polirte, so wie auch das blos granulirte Pulver wird auf grosse mit Leinwand überzogene Tafeln gleichförmig ausgebreitet, und entweder in Glashäusern bloss in der Sonne, oder in geheitzten Stuben, oder auch auf metallenen Platten einer ordentlichen Dörre, worunter heisse Wasserdämpfe geleitet werden, vollständig ausgetrocknet.

§. 561.

§. 561.

Das Schiesspulver kann nach der vorausgelassenen Kenntniss von seinen Grundbestandtheilen, folgendermassen analysirt werden: Man zerreibt eine bestimmte Menge davon, und laugt sie in hinlänglichem siedenden destillirten Wasser aus; es geht bloss der Salpeter in die wässrige Lösung, aus welcher mittelst der Krystallisationsarbeit dieser bei allen Schiesspulversorten überwiegende Bestandtheil erhalten wird, der aber doch nicht nach dem ganzen Gewichte der ausfallenden salpetersauren Kalikrystallen für das Verhältniss der Schiesspulvermischung angenommen werden darf, weil die frischen Krystalle auch auf Druckpapier getrocknet, dennoch etwas mehr an Krystallisationswasser enthalten, als das zur Bereitung des Schiesspulvers verwendete salpetersaure Kali. Man bemerkt indessen nur das Gewicht der erhaltenen Krystalle. Analyse des Schiesspulvers.

Nach dem vollständigen Auslaugen des salpetersauren Kali, bleiben die übrigen zwey Bestandtheile, der Schwefel und die Kohle, mechanisch vermischt zurück. Man trocknet diesen Rückstand, zerreibt ihn fein mit einem Zusatz von 2 Theilen chemisch gereinigter Kieselerde, bringt die ganze Beschickung in einen Glaskolben, oder auch nur in eine Retorte, in ein Sandbad, feuert mit steigenden Feuergraden zu, so lange sich etwas sublimirt, und bekömmt im Sublimate den ganzen Antheil des Schwefels, im Rückstande aber die Kohle. Das Gewicht des Schwefels und der Kohle von der zur Analyse genommenen Quantität des Schiesspulvers

pulvers abgezogen, gibt erst das Verhältniss des salpetersauren Kali richtig an; welches mit dessen in frischen Krystallen erhaltenem Gewichte verglichen, den Beweis von dem etwas mehr betragenden Krystallisationswasser liefert.

§. 562.

Seine Verwendung selbst in der Feuerwerkskunst.

Der Gebrauch des Schiesspulvers in der Kriegskunst, Jägerey, im Scheibenschiessen, bei anderen Geschützen, und bei dem Betriebe des Grubenbaues ist uns bekannt. Man bedient sich aber seiner in der Feuerwerkskunst noch mannichfaltiger durch folgende Vertsetzungen:

Zu Brandkugeln werden gegen 20 Theile des Schiesspulvers, 6 Theile Salpeter, 10 Theile Pech, 4 Theile Schwefel, 1 Theil Talg, 1 Theil Hanf, 2 Theile Leinöl gemischt.

Zu Feuerkugeln nimt man 13 Theile Salpeter, 3 Theile Schwefel, $\frac{17}{32}$ Harz, $\frac{14}{32}$ Sägespäne, $\frac{16}{32}$ Kohlen.

Zu Leuchtkugeln für den trockenen Zeug 2 Theile Salpeter, $\frac{1}{2}$ Theil Schwefel, $\frac{9}{16}$ Harz, $\frac{2}{3}$ Sägespäne, und $\frac{1}{2}$ Theil Mehlpulver. Für den Schmelzzeug aber 4 Theile Mehlpulver, 2 Theile Salpeter, und 3 Theile Schwefel.

Zu Schwärmern 8 Theile Mehlpulver, 36 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel, und 1 Theil Harz.

Die Raketen gerathen am besten aus einem Gemenge von 30 Theilen Salpeter, 8 Theilen Schwefel, und 14 Theilen Kohlen.

Zu Brandröhren werden dem Schiesspulver noch $\frac{5}{7}$ Salpeter, und $\frac{3}{7}$ Schwefel beigemischt.

§. 563.

§. 563.

Das salpetersaure Natron, als das zweyte Neutralsalz dieser Gattung, bildet während dem gelinden Abdampfen verschobene Würfel oder Rhomboiden, wovon 100 Theile an Salpetersäure 43 oder 29, an Natron 32 — 50. Krystallisationswasser . . . 25 — 21. enthalten, und fast gleich leicht im kalten und siedenden Wasser, wovon 2 Theile erfoderlich sind, aufgelöst werden können. Der Einwirkung der Luft ausgesetzt, sind die Krystalle zum Zerfliessen geneigt; denn sie ziehen Feuchtigkeit an. Der Geschmack ist weniger kühlend als beim salpetersauren Kali, mehr bitter und schärfer. Das Verhalten in höherer Temperatur für sich allein, und mit Kohlenstoff enthaltenden, so wie auch anderen säuerbaren Körpern ist gleich mit dem Verhalten des salpetersauren Kali. Nach der Gestalt seiner Krystalle nannte man vorher das salpetersaure Natron, cubischen und schrägwürflichten Salpeter.

Eigenschaften des salpetersauren Natron.

Obschon in dem aus Ostindien kommenden gemeinen Salpeter dann und wann auch vermischte Krystalle von salpetersaurem Natron angetroffen werden, und solches zuweilen auch im Mauersalpeter vermischt erscheint, in Spanien aber auch ganz rein in der Natur gebildet werden soll, so ist es doch nothwendig, dieses dem allen ohngeachtet seltene natürliche Neutralsalz durch die unmittelbare, oder auch mittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile zu bereiten, um seine Eigenschaften zu prüfen, und damit auch andere belehrende Versuche

vor-

vorzunehmen, worauf sich dessen Gebrauch allein einschränkt.

§. 564.

Das salpetersaure Ammonium charakterisirt sich in seinem Verhalten.

Das dritte Neutralsalz dieser Gattung macht das salpetersaure Ammonium, welches schwer und nur nach einer sehr gelinden Abdünstung in der Kühle zu dünnen nadelförmigen, oft in lange verwebte Fäden verbundenen, etwas biegsamen Krystallen anschiesst, wovon 100 Theile analysirt, an Salpetersäure . 46 oder 57 Theile
Ammonium 40 — 23 —
Krystallisationswasser . . . 14 — 20 —
liefern. In der Luft zerfliessen die Krystalle, welches schon ihre leichte Lösbarkeit im Wasser anzeigt, wovon bei der mittlern Temperatur gleiche Theile, beim Sudgrade die Hälfte hinreichen. Es wird auch in Alkohol gelöst. Der Geschmack ist anfangs kühlend, dann scharf und stechend bitter. Wird dieses Neutralsalz mit steigenden Feuergraden in geschlossenen Gefässen behandelt, so sublimirt sich nur ein Theil davon unzerlegt; der übrige Theil wird zerstört. Seine gänzliche Zerlegung erfolgt mit brennendem Verpuffen auch ohne sinnliche Berührung mit einem Kohlenstoff enthaltenden, oder säuerbaren Körper; z. B. wenn es auf ein glühendes Glas zersteuet wird. Wegen dieser Eigenschaft erhielt es vor Alters die Benennungen brennender, entzündbarer, flammender Salpeter (*Nitrum flammans*). Bei einem bestimmten Feuergrade verbinden sich die entfernten Bestandtheile dieses Neutralsalzes, nämlich der Wasserstoff des Ammoniums mit

dem

dem Sauerstoffe der Salpetersäure, und bilden Wasser, welches hier als Product erscheint. Salpeterstoff von beiden, mit einem geringen Antheile des Sauerstoffes, bleibt aus der nur zum Theil decomponirten Salpetersäure im Wärmestoff gelöst, und entflieht als salpeterhalbsaures Gas. Jedoch darf das salpetersaure Ammonium nicht nach und nach erwärmt werden, sonst verfliegt es unmerklich; nur bei seiner schnellen Erhitzung wird seine Zerlegung merklich.

Man will es zwar in der Beimischung des gemeinen Salpeters, und in der Mutterlauge nach dessen Krystallisirung, so wie auch in der Salpetergrube bei Molfetta entdeckt haben, es ist aber nur zufällig da anzutreffen. Es muss aus seinen Bestandtheilen künstlich zusammengesetzt werden, um mit denselben die nöthigen Versuche unternehmen zu können.

DRITTE GATTUNG.

Salzsaure Neutralsalze.

§. 565.

Allgemeine Eigenschaften der salzsauren Neutralsalze, und besonders des salzsauren Kali.

Charakteristisch wirken die salzsauren Neutralsalze auf die salpetersaure Silberauflösung. Man bekömmt durch ihre Vermischung salzsaures Silberoxid im Präcipitate, und salpetersaure alkalische Verbindungen tropfbarflüssig, je nachdem ein oder das andere salzsaure Neutralsalz dazu verwendet worden ist.

Aus der neutrellen Verbindung des Kali und der Salzsäure entsteht salzsaures Kali; welches vorher Sylvisches Digestivsalz, auch Fiebersalz (*Sal digestivus Sylvii*) geheissen hat. Es schiesst nach gelindem Evaporiren in der Kälte in etwas flach gedrückten Würfeln an, deren Oberfläche aus vier dreywinklichten Blättern zusammengesetzt ist. Oft setzen sich die Krystalle auf einander an, und bilden alsdann eine vierflächige Säule. Durch ihre Zerlegung findet man in 100 Theilen an Salzsäure . . . 30 oder 31.

an Kali	63	—	61.
an Krystallisationswasser .	7	—	8.

In der atmosphärischen Luft sind die Krystalle unveränderlich, und brauchen zur Lösung an Wasser bei mittlerer Temperatur 3, beim

Sud-

Sudgrade 2 Theile. Der Alkohol löst dieses Neutralsalz nicht auf. Der Geschmack ist schärfer salzig, als des gemeinen Küchensalzes; es zeigt zugleich, unter den Zähnen zerrieben, eine Zähigkeit. Einer höheren Temperatur ausgesetzt, oder auf glühende Kohlen geworfen, decrepitirt oder knistert es, mit dem alleinigen Verluste des Krystallisationswassers. Es ist schwer schmelzbar, verflüchtigt sich aber in der Weissglühehitze ohne eine Grundmischungsveränderung.

§. 566.

Dieses Neutralsalz muss künstlich erzeugt werden; seine vorzügliche Benutzung.

Die Natur erzeugt das salzsaure Kali nur sparsam in einigen Gewächsen, unter andern in der Tobakspflanze hie und da; und man findet es in ihrer Asche, in einigen mineralischen, dann See- Quell- und Sumpfwässern. Auch ist es in dem Harn der Menschen und Thiere zu finden; aber seine Abscheidung daraus ist nicht ergiebig, und man muss es entweder durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile der Salzsäure mit Kali bereiten, oder diejenigen Resultate chemischer Versuche zu seiner Erhaltung weiter bearbeiten, bei welchen das Kali in die Verbindung der Salzsäure durch eine zerlegende Verwandtschaft anderer salzsauren Verbindungen mit Kali, oder solcher, welche Kali enthalten, mit der Salzsäure gebracht wird. Z. B. wenn salzsaures Natron, salzsaures Ammonium, salzsaure erdige oder metallische Auflösungen, mit Kali zerlegt werden &c. Die eigentliche Anwendung dieses Neutralsalzes findet in der Arzney Statt, wo es theils für sich, theils mit anderen heilsamen Mitteln versetzt, in man-

chen Gesundheitsanwandlungen abgereicht wird. In der Chemie macht man damit nur belehrende Versuche.

§. 567.

Eigenschaften des salzsauren Natron.

Wird die Salzsäure mit Natron bis zum wechselseitigen Sättigungspuncte vereinigt, so entsteht ein eigenthümliches, jedem Menschen bekanntes Neutralsalz, welches seiner Allgemeinheit wegen, Salz, Küchensalz, und in der chemischen Sprache salzsaures Natron heisst. Es schiesst während dem Abdampfen sogar bei dem Sudgrade seiner wässrigen Lösung oder Salzlauge an; aber nur bei Fortsetzung einer mässigen Evaporation bildet es eigenthümliche schöne Krystalle, welche theils in grossen, theils in kleinern vollkommenen Würfeln erscheinen. Zugleich entstehen hohle vierseitige Trichter, aus deren Anhäufung oft eine hohle treppenförmige vierseitige Säule gebildet wird. Hundert Theile davon geben an Salzsäure . . 33.

Theile davon geben an	Salzsäure . .	33.
	Natron . . .	50.
	Krystallisationswasser .	17.
Nach Anderen an	Salzsäure .	52.
	Natron . . .	42.
	Wasser . . .	6.

Bei der Einwirkung der Luft bleibt das salzsaure Natron, auch das krystallisirte, nach dem Verhältnisse der in der Atmosphäre mechanisch vorfindigen Wässrigkeit bald trocken, bald nässt es, und zerfliesst auch darin. Es löst sich fast in gleichen Verhältnissen im kalten und siedenden Wasser, nur immer ge-

schwin-

schwinder im lezteren auf; wovon $2\frac{3}{4}$ Theile hinreichend sind. Der Geschmack ist uns aus seinem täglichen Gebrauche bekannt, eigentlich aber lebhaft salzig, rein, nicht im mindesten bitter, scharf, oder stechend. Bei der Einwirkung des freyen Wärmestoffs zersprengen die Krystalle mit einem hörbaren Geräusche desto stärker, je grösser sie sind, in kleinere Bruchstücke, welcher Erfolg das Knistern, Decrepitiren genannt wird, und so lange fortwährt, bis nicht alles Krystallisationswasser aus dem Salze in elastischen Dämpfen durch die Lösung in Wärmestoff verflüchtigt wird. Das Knistern ist die Wirkung der Elasticität des frey werdenden Krystallisationswassers. Nachdem das abgeknisterte salzsaure Natron zur Weissglühehitze gebracht wird, schmilzt es, und verfliegt alsdann in weissen Dämpfen, ohne in der Grundmischung verändert zu werden; denn aufgefangen zeigt es noch vollkommene Neutralität.

§. 568.

Die Natur hat uns damit freygebig versehen, und zwar in vierfachem Zustande, und in vielen Gegenden.

Die Natur hat mit dem salzsauren Natron sehr freygebig unsere Erde versehen. Man findet es reichlich, und in vierfachen folgenden Zuständen:

a) Concret in fester oder auch lockerer Gestalt, gemeiniglich in Flötzen und Stockwerken, begleitet durch Kalkstein, Gyps, Selenit, Stinkstein, Kalkspath, Glimmer, und Thonarten, unter der Benennung des Stein- oder Bergsalzes (*Muria montana*; *Sal fossilis*; *Sal gemmae*) bald rein und farbenlos, bald mit fremden Beimischungen,

mehr oder weniger verunreinigt, und dann grau, gelblich, grünlich, hochroth, fleischroth, berlinerblau, schwarz; einfärbig, und auch gemischt, entweder ungestaltet oder gebildet knospig, tropfsteinförmig, haaricht, auch würflich krystallisirt; im Bruche fein und grobkörnig, schuppig und fäsericht, undurchsichtig, durchscheinend, halb und ganz durchsichtig. Es macht in Hinsicht seiner Gewinnung den Gegenstand des Salzgrubenbaues aus, und wird vorzüglich gefunden: zu Soóvár bei Eperies in Oberungarn, bei Szigeth in der Marmarosch; zu Visakna, Kállósch, und Torda in Siebenbürgen; zu Wielitzka und Bochnia in Gallizien; bei Gmunden, Ischel und Hallstadt in Oberösterreich; bei Aussee in Steyermark; bei Hall in Tyrol; bei Hallein im Salzburgischen; bei Berchtolsgaden; in der Schweitz; in der Bucharey; am Ilek in Siberien; am Behad in der Provinz Lahor in Indien; bei Tauris in Persien; in Ostindien und Arabien, zu Abuarisch bei Lohaja im Lande Yemen; in der Landschaft Tegatza mitten in Afrika; bei Schipka in Algier; in Spanien bei Aranjuez, bei Granilla in Valenza, bei Capo Roso in Navarra; in Val di Lima bei Truxillo in Peru; in der Paragvay; am Missisippi, und Arathopeskov in Nordamerica; bei Nordwich &c. in England; bei Consenza und St. Catharina in Calabrien, und an mehreren anderen Orten.

b) Im tropfbarflüssigen Zustande durch Wasser gelöst, in den sogenannten Salzquellen,

Salz-

Salzwässern, Salzsohlen, auch in den angezeigten Orten, selbst wo ehemals Steinsalzlager betrieben waren, welche oft durch Zufall ausgetränkt wurden.

c) Im See- und Meerwasser schon mehr mit salzsauren kalk- und bittererdigen Mittelsalzen verunreinigt.

d) Auch findet sich dieses Neutralsalz in vielen Gewächsen und Pflanzen, welche entweder am Gestade des Meeres, oder im salzreichen Grunde wachsen, in welche es mit den Nahrungssäften geführt, und oft bei ihrer Vegetation auch zerlegt wird. Der Harn der Menschen und Thiere enthält es ebenfalls auf diese Art.

§. 569.

Da uns die Natur mit dem salzsauren Natron hinlänglich versehen hat, so können wir seine künstliche Erzeugung aus den bekannten Bestandtheilen wohl entbehren, weil es nach dieser Art immer höher zu stehen kommen muss. Zur synthetischen Uiberzeugung von seiner Grundmischung kann es jedoch immer nach Belieben durch die neutrelle Sättigung der Salzsäure mit Natron, und dann im Krystallisationswege dargestellt werden; auch fällt es oft bei andern Versuchen nebenbei ab, wo auf irgend eine Art Natron in die Verbindung der Salzsäure gebracht wird.

Seine künstliche Bereitung ist dadurch entbehrlich gemacht, aber nicht seine Gewinnung und Reinigung.

Unter dem Steinsalze ist das ungefärbte krystallisirte durchsichtige ganz rein, und kann zum chemischen Bedarf ohne Anstand verwendet werden; das übrige muss durchs Auslaugen

mit

mit kaltem destillirten Wasser mittelst der Krystallisation gereinigt werden. Auch das aus den Salzsudwerken unter der Benennung des Sudsalzes kommende ist rein, weil es schon beim Einsieden der Salzsohlen von erdigen Beimischungen gereinigt wird; denn die Salzsohlen, oder natürlichen Salzquellen und Brunnenwässer führen nicht bloss reines, im Wasser gelöstes salzsaures Natron, sondern auch salzsaure Kalk- und Bittererde, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Kalkerde oder Gyps mit sich; und der Gehalt des Küchensalzes ist auch nicht immer in natürlichen Salzwässern so hoch schon, dass sie mit Nutzen versotten, und zur Gewinnung des Küchensalzes bearbeitet werden könnten.

Die reichhaltigste reinste Salzsohle, welche nichts als salzsaures Natron enthalten möchte, kann per Centner nicht über 27 ℔, und kaum soviel an diesem Salze enthalten. Bringt man nun die in jeder Salzsohle mehr und weniger beigemischten fremdartigen Salze mit in Anschlag, so ist leicht der mindere Küchensalzgehalt eines jeden natürlichen Salzwassers zu errathen, und zugleich ersichtlich, dass die genaueste Prüfung einer Salzsohle mittelst der dafür gewöhnlich gebräuchlichen hydrostatischen Salzwaagen oder Spindeln, keinen verlässlichen Ausschlag geben können, und dass dahin nur chemische Versuche sicher führen können. Indessen dienen doch dergleichen Prüfungen dazu, dass daraus nach mehreren in der Erfahrung gegründeten Resultaten vergleichungsweise Schlussfolgen gezogen werden können, ob eine Salzsohle die Kosten des unmittelbaren Versiedens lohnen

men dürfte, oder ob das zu geringhaltige Salzwasser vorher erst gradirt werden müsse. Hierüber, so wie über die Gewinnung des sogenannten Meer-See- oder Boysalzes aus dem Meerwasser, wird das Erfoderliche im Vortrage erklärt werden.

§. 570.

Verwendung des salzsauren Natron.

Ausser dem Gebrauche des salzsauren Natron im gemeinen Leben für die Menschen zur Würzung der meisten Nahrungsmittel, dessen mässige Zutheilung eben so gut die Verdauung befördert, und den Geschmack reitzt, als ein Uibermaass davon der Gesundheit in mehrfacher Rücksicht schädlich ist, ist dieses Neutralsalz selbst bei der Viehzucht von erwiesenem Nutzen. Auch die Arzney bedarf seiner; und die Chemie kann es zur Bereitung der Salzsäure nicht entbehren, benutzt es auch gut zur Erzeugung des reinen Natron, bei vielen docimastischen und metallurgischen Arbeiten, im verprasselten Zustande zur Bedeckung alkalischer Beschickungen, um das Uibersieden zu verhüten, und eben so vortheilhaft bei Leechproben, und anderen Metall-Reductionsversuchen, um die Verflüchtigung des zur Leechbildung nöthigen Schwefels, und den Zutritt der atmosphärischen Luft zur schädlichen stärkeren Säuerung der zu reducirenden Metalloxide hintanzuhalten.

Es dient auch, so wie es in Salzsohlen zu haben ist, zum Feuerlöschen und zur Verwahrung des Holzes, welches damit überstrichen wird, vor dem Feuerfangen. Den Salmiakfabriken dient sogar die nach der Abscheidung

des

des während dem Versieden krystallisirten salzsauren Natron zurückbleibende, nicht mehr krystallisirbare Mutterlauge vortrefflich, aus welcher nach chemischen Grundsätzen auch reine Magnesie, d. i. Bittererde mit Nutzen abgeschieden werden kann.

§. 571.

Eigenschaften des salzsauren Ammoniums.

Das dritte salzsaure Neutralsalz wird aus der gesättigten Verbindung der Salzsäure mit Ammonium gebildet; welches in der gemeinen und officinellen Handlungssprache Salmiak, gemeiner Salmiak, nach der chemischen Nomenclatur aber salzsaures Ammonium genannt wird. Seine Krystalle bestehen aus 6seitigen Pyramiden, vermischt mit 4seitigen in 4seitige kurze pyramidalische Zuspitzungen ausgehenden Säulen; welche nicht abgesondert anschiessen, sondern in einander verflochten, entweder ein federartiges, oder fadenförmiges, oft verworrenes Ansehen erhalten, und selbst in ihrem unregelmässigen concreten Zustande biegsam und etwas dehnbar sind. Aus 100 Theilen bekömmt man an Salzsäure . . . 52 oder 42, 75.
Ammonium . . 40 — 25, 00.
Krystallisationswasser 8 — 32, 25.

Bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft bleibt es standhaft; das Nässen verräth beigemischtes Küchensalz. Vom Wasser bedarf es zu seiner Lösung bei der mittleren Temperatur $2\frac{3}{4}$, beim Sudgrade nur gleiche Theile; und es erregt einen beträchtlichen Grad von Kälte. Der Geschmack ist harnartig, scharfsalzig, und stechend. In höherer Temperatur sublimirt es

sich

sich ohne Veränderung der Grundmischung, aber nach der Verschiedenheit des angebrachten Feuergrades entweder locker staubartig, oder dicht aus lauter parallel zusammengehäuften Nadeln in durchscheinenden rindenförmigen Ansätzen; aus offenen Gefässen verfliegt es ebenfalls unzerlegt.

§. 572.

Wie es in der Natur gefunden wird.

In der Natur wird das salzsaure Ammonium mit Thonerde gemischt, theils federartig, theils rindenförmig auf anderen Erden und Steinen, in Persien, in der Kalmukey, in den Gebirgen der Tartarey und von Tibet, bei feuerspeyenden Bergen am Vesuv und Ætna, in anderen vulcanischen Gegenden, und auch zu Newcastel in England in den dortigen Steinkohlenwerken angetroffen. Es ist aber bald durch die Beimischung des Schwefels gelblich, bald durch Erdharze bräunlich und schwärzlich, und durch vitriolische Verbindungen grünlich gefärbt und verunreinigt. In der Grundmischung einiger Gewächse soll es auch enthalten seyn; auch bildet es sich bei der Verdauung in Menschen und Thieren, und wird mit den thierischen Excrementen, bei bösartigen Fiebern auch durch die Transspiration abgeschieden. Da es indessen von der Natur zu sparsam erzeugt wird, als dass es zum menschlichen Gebrauch hinreichen sollte, so muss es nach chemischen Grundsätzen künstlich bereitet werden.

§. 573.

Woher man es vorher erhalten, und wie gereinigt hat; nach welchen chemischen Grundsätzen es dermalen häufiger erzeugt, und wozu es verwendet wird.

Man brachte vorher den Salmiak bloss aus Aegypten, wo er aus dem Russe des verbrannten Unraths der Kameele und anderer Thiere, durch die Sublimation bereitet, in runden, ein Paar Zolle dicken, auf einer Seite convexen Kuchen und Bruchstücken derselben, in Handel gesetzt wurde. Er war immer noch durch kohlichte und ölichte Beimischungen verunreinigt, und russig gelb, oder auch schwärzlich gefärbt. Oft enthielt er auch salzsaures Natron, welches sich schon durch das Nasswerden in atmosphärischer Luft verrathen hat. Er musste daher mittelst einer wiederholten Sublimation gereinigt oder raffinirt werden; wobei die fremdartigen Beimischungen im Rückstande verblieben sind. Im vorigen Jahrhundert fing man erst an in Paris, dann in Braunschweig, Salmiakfabriken zu errichten; und jezt bestehen in verschiedenen Ländern von Europa, und selbst in der österreichischen Monarchie mehrere, worin der Salmiak reiner, als der ägyptische war, mit Vortheil erzeugt wird.

Die Grundsätze seiner Erzeugung bestehen darin, dass man sich wohlfeil, und in hinlänglicher Menge solche Körper verschaffe, welche von einer Seite Ammonium, von der andern Salzsäure in solchen Verbindungen enthalten, dass bei ihrer wechselseitigen Einwirkung mittelst zerlegender Verwandtschaften das Ammonium in eine neutrelle chemische Verbindung der Salzsäure gebracht, und dann das dadurch schon gebildete salzsaure Ammonium von den übrigen mechanischen Beimischungeu rein abgeschie-

schieden werde. Die Salzsäure findet man am wohlfeilsten in der Mutterlauge der versottenen Salzsohlen, woraus kein Küchensalz mehr anschiessen will, theils mit Natron noch, theils aber, und grössten Theils, mit Erden verbunden; das Ammonium aber im Menschenharn theils in zerlegbaren Verbindungen, woraus es entweder durch Zusatzt von Alaun oder von Eisenvitriol, mittelst zerlegender Verwandtschaften in eine neutrelle Verbindung der Schwefelsäure gebracht, das schwefelsaure Ammonium im Krystallisationswege abgeschieden, mit einer Küchensalzlauge im gehörigen Verhältnisse vermischt, abermal durch eine mittelbare zerlegende Verwandtschaft zur Bildung zweyer Neutralsalze, des salzsauren Ammoniums und des schwefelsauren Natron, im Krystallisationswege bearbeitet wird. Mittelst der Sublimation scheidet sich der Salmiak, und Glaubersalz bleibt zurück, kann aber mit Vortheil der Fabrik auch nützlich verhandelt werden. Der Salmiak wird entweder in Zuckerhutformen gebracht, oder auch nur in plattenförmigen Stücken in Handel gesetzt.

Man braucht ihn in der Arzney, in Künsten und Gewerben, und besonders in chemischen Arbeitstätten zur Erzeugung des reinen Ammoniums, zur Abscheidung des Eisenoxides aus erdigen Beimischungen, zur Fällung des Platinoxides aus dem Königswasser, und zu verschiedenen anderen chemischen Versuchen.

§. 574.

§. 574.

Oxigenisirte salzsaure Neutralsalze nach ihren Eigenschaften, und ihrer Erzeugung.

Von oxigenisirten salzsauren Neutralsalzen sind nur zweye zu haben, nämlich das oxigenisirte salzsaure Kali, und das oxigenisirte salzsaure Natron. Denn das Ammonium verträgt sich mit der oxigenisirten Salzsäure nicht. Bei ihrer wechselseitigen Einwirkung erfolgt beiderseits eine Grundmischungsveränderung; man bekömmt Wasser, Salpeterstoffgas, und nach der Verschiedenheit der Verhältnisse auch salpeterhalbsaures Gas, regenerirte gemeine Salzsäure, und bei dem Uibermaasse des Ammoniums auch Salmiak, worunter wir die Producte von Educten selbst schon zu unterscheiden, und uns auch die Theorie ihrer Darstellung zu erklären im Stande sind.

Das oxigenisirte salzsaure Kali zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Seine Krystalle sind bald fünfseitige Säulen mit dachförmigen abgestumpften Enden, bald tafelförmige Rhomboiden.

b) 100 Theile davon, in einer pneumatischen Vorrichtung bei steigender Temperatur behandelt, geben 0,37 reines Sauerstoffgas während dem Schmelzen des Neutralsalzes; das rückständige ist gemeines salzsaures Kali.

c) Siedendes Wasser nimt davon mehr als kaltes auf, aber auch in letzterem ist es leicht lösbar. Es äussert einen kühlend salzigen eigenthümlichen Geschmack.

d) Bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft bleiben seine Krystalle unveränderlich; Lichtstoff entwickelt daraus Sauerstoffgas, und

und decomponirt es zum gemeinen salzsauren Kali.

e) Auf glühenden Kohlen verpufft es stark, und leistet eine gleiche Wirkung auch mit anderen säuerbaren Körpern erhitzt; mit einigen auch bloss durchs Reiben, wobei ausser der Entzündung oft starke Explosionen erfolgen. Z. B. mit Phosphor schon durchs Reiben oder Schlagen; eben so mit ätherischen Oelen, mit arabischem Gummi, mit Harzen, mit Schwefel, geschwefeltem Kali, geschwefeltem Quecksilberoxid oder Zinnober beim Erhitzen, und mit Zucker gemischt; dann, mit vier Theilen Schwefelsäure übergossen, entzündet es sich zur hellen Flamme.

f) Es zerstört die organischen Farben, und dient zur Bleichung besser, als die ungebundene oxigenisirte Salzsäure, die sich darin im neutrellen Zustande befindet.

Das oxigenisirte salzsaure Natron besitzt die nämlichen Eigenschaften; aber seine prismatischen Krystalle zerfliessen in der Luft. Beide diese Neutralsalze, deren charakteristische Eigenschaften bloss von dem Uibermaasse des Sauerstoffes der oxigenisirten Salzsäure herrühren, werden am sichersten bereitet, wenn man in eine nicht zu wässrige, folglich saturirte kaustische Kali- oder Natronlauge, womit ein pneumatischer Recipient gefüllt wird, durch eine Luftentbindungsröhre oxigenisirtes salzsaures Gas hinein leitet. Das dabei entstehende oxigenisirte salzsaure Kali erscheint seiner schwereren Lösbarkeit wegen schon krystallinisch;

nisch; das oxigenisirte salzsaure Natron aber bleibt im Wasser gelöst, und wird im Krystallisationswege gewonnen. Beide diese besonderen Neutralsalze dienen bloss zu chemischen Versuchen.

VIERTE GATTUNG.

Flusssaure Neutralsalze.

§. 575.

Flusssaure Neutralsalze im Allgemeinen; ihre Bereitung; was insbesondere von jedem derselben bekannt sey.

Die flusssauren Neutralsalze sind bisher noch zu wenig untersucht worden, als dass ihre Eigenschaften ausführlich angegeben werden könnten. Auch ist ihre Benutzung weder in ärztlicher, noch in öconomischer, noch in technischer Rücksicht bestimmt; und sie machen nur den Gegenstand chemischer Untersuchungen aus, um ihre weitere Anwendung, oder Entbehrung erst bestimmen zu können.

Man bereitet sie durch die unmittelbare Neutralisirung der drey Alkalien mit reiner Flusssäure, welche weder bei ihrer Erzeugung noch Aufbewahrung, in gläserne Gefässe kommen darf, weil alsdann gallertartige Gerinnungen bei der Vermischung der Alkalien entstehen, aus welchen keine reinen flusssauren Neutralsalze erhalten werden können.

A.

A. Das flusssaure Kali ist ein schwer im Wasser lösbares, und bei höherer Temperatur durch Zusatz von Kieselerde leicht zerlegbares Neutralsalz. Kieselerde und Kali gehen eine Verbindung mittelst der Verglasung ein; die Flusssaure verfliegt in corrosiven Dämpfen, reisst aber auch von der Kieselerde etwas mit.

B. Das flusssaure Natron schiesst zu vierseitigen Säulen an; ist im Wasser leicht lösbar; mit Kieselerde gleich dem vorigen Neutralsalze zerlegbar; und hat einen bitteren Geschmack.

C. Das flusssaure Ammonium, mässig abgedampft, erscheint in säulenförmigen Gestalten; ist von Geschmack scharf bitter; im Wasser leicht lösbar; und wird schon in der Luft feucht. In geschlossenen Gefässen bei höherer Temperatur sublimirt es sich unzerlegt, und nimt noch Kieselerde und Glas in seine Verbindung auf.

FÜNF-

FÜNFTE GATTUNG.

Phosphorsaure Neutralsalze.

§. 576.

Die Phosphorsäure bildet drey doppelte, und ein dreyfaches Neutralsalz; Eigenschaften, Bereitungsart, Lagerstätte, und Verwendung eines jeden phosphorsauren Neutralsalzes insbesondere.

Den bisherigen Erfahrungen zufolge bildet die Phosphorsäure durch Naturwirkungen und künstliche Verbindungen mit den Alkalien, drey doppelte, und ein dreyfaches Neutralsalz.

A. Das phosphorsaure Kali in der neutrellen Verbindung seiner zwey Bestandtheile kann nicht so leicht zum Krystallisiren gebracht werden; bei einem kleinen Uibermaasse der Säure aber schiesst es in ordentlichen vierseitigen, vierseitig pyramidalisch zugespitzten Säulen an, welche in der Luft standhaft bleiben, im Wasser leicht, aber doch beim Sudgrade im grösseren Verhältnisse lösbar sind, einen scharf salzigen, etwas bitteren Geschmack äussern, in höherer Temperatur, und auf glühenden Kohlen knistern, nach dem Verluste des Krystallisationswassers ruhig schmelzen, und eine noch immer neutrelle, im Wasser wieder lösbare Glasmasse bilden, durch Kalkwasser gelöst werden, und in Salpetersäure vollkommen aufgelöst werden können.

B. Das phosphorsaure Natron bedarf auch eines geringen Uibermaasses von Säure, um in Krystallen anzuschiessen, welche Rhomboiden sind,

sind, deren Flächen gegen einander unter Winkeln von 60 und 100° gestellt erscheinen. Diese Krystalle verwittern in der Luft, und zerfallen zu einem mattweissen Pulver. Bei der mittleren Temperatur braucht man zur Lösung dieses Neutralsalzes 3 Theile, beim Sudgrade nur die Hälfte seines Gewichtes vom Wasser. Der Geschmack ist mild, und kühlend salzig; in höherer Temperatur wird es zuerst durch die gemischte Lösung tropfbarflüssig; nach dem gänzlichen Verluste des Krystallisationswassers muss ein höherer Grad angebracht werden, damit es schmelze. Die Glasmasse, die man erhält, ist neutrell, und im Wasser wieder lösbar.

Beide diese phosphorsauren Neutralsalze werden am besten durch die unmittelbare Verbindung ihrer zwey Bestandtheile, und dann im Krystallisationswege bereitet. Sie dienen unter gewissen Umständen zu kleinen Versuchen vor der Löthrohrflamme, als die Schmelzung und Verglasung befördernde Zusätze.

C. Das phosphorsaure Ammonium schiesst in der neutrellen Verbindung seiner zwey Bestandtheile theils in langen vierseitigen Säulen, theils in Rhomboiden an. Diese Krystalle sind bei der Einwirkung der Luft standhaft, bei der mittlern Temperatur aber in 5, höchstens 6 Theilen, und beim Sudgrade in weniger Wasser lösbar. Der Geschmack ist stechend, und scharf bitter, aber mitunter kühlend. In höherer Temperatur, so wie vor der Löthrohrflamme schäumt es; wobei nicht bloss das Krystallisationswasser, sondern auch das Ammonium entflieht. Die zurückbleibende Phosphorsäure schmilzt zu einer Glasperle, welche in der Luft durch An-

ziehung der wässrigen Feuchtigkeit trübe wird Mit Kohlenstaub angerieben, und destillando behandelt, bekömmt man Ammoniumgas, kohlenstoffsaures Gas, und Phosphor daraus.

D. Ein dreyfaches Neutralsalz bildet die Phosphorsäure in der Verbindung des Natrons und des Ammoniums, welches die Alten Mikrokosmisches Salz, und schmelzbares Harnsalz (*Sal microcosmicus*; *Sal urinae nativus*; *Sal urinae fusibilis*) nannten. Wir wollen es phosphorsaures Natron heissen. Ganz irrig wurde dieses dreyfache Neutralsalz für das feuerbeständigste aller Salze gehalten, denn es wird bei der Einwirkung des freyen Wärmestoffs in höherer Temperatur in seiner wesentlichen Grundmischung verändert. Das Ammonium verfliegt dann, und der feuerbeständige Rückstand ist nicht mehr neutrelles dreyfaches, sondern ein unvollkommenes Doppelsalz, bei welchem die Säure in dem Verhältnisse prädominirt, als das abgeschiedene Ammonium vorher in der dreyfachen Verbindung damit vereinigt war; und da alsdann bei der so sehr vorher zu Löthrohrversuchen anempfohlenen Verwendung dieses Salzes das Uibermaass der Phosphorsäure ganz anders wirken muss, als wenn es mit einem feuerbeständigen alkalischen oder erdigen Bestandtheile neutralisirt wäre, so sind auch viele Resultate der damit vorgenommenen Löthrohrversuche ganz irrig auf Rechnung des neutrellen dreyfachen mikrokosmischen Salzes erklärt worden, welche eigentlich nur der Wirkungskraft der Phosphorsäure hätten zugeschrieben werden sollen.

Das phosphorsaure Natronammonium wird schon im Menschenharn ganz ausgebildet, und

am

am häufigsten im Harn solcher Menschen gefunden, welche Biertrinker sind, und meist Gewächsnahrungsmittel geniessen. Es kömmt aber darin mit salzsaurem Kali, salzsaurem Natron, schwefelsaurem Natron gemischt vor; und man erhält es in dieser Mischung aus dem bis zur Honigdicke eingesottenen frischen, oder auch verfaulten Menschenurin in grossen und sehr gemengten Krystallen, nach einem längeren Ruhestande, deren Mutterlauge so lange auf gleiche Weise wieder bearbeitet wird, als noch etwas anschiesst. Man löst alle gesammelten Krystalle zusammen im siedenden destillirten Wasser auf, bearbeitet die durchgeseihte Lösung nach den Krystallisationsregeln, und wiederholt diese Operation so lange, bis die Krystalle ganz ungefärbt, rein, und ohne allen Geruch erscheinen; wobei aber die neuen Lösungen, welche mit kaltem destillirten Wasser gemacht werden müssen, immer mit Reagentien zu prüfen sind, um auf den Fall, wenn darin ein Uibermaass von Phosphorsäure bemerkt wird, solches mit reinem Ammonium zu sättigen, weil bei prädominirender Säure keine Krystalle erscheinen.

SECHSTE GATTUNG.

Boraxsaure Neutralsalze.

§. 577.

Eigenthümlichkeit der boraxsauren alkalischen Verbindungen im allgemeinen; dann insbesondere Eigenschaften, Lagerstätte, Bereitung, Reinigung, und Benutzung der boraxsauren Doppelsalze.

Die Boraxsäure geht zwar mit den Alkalien neutrelle Verbindungen ein, man bekömmt aber keine krystallisirbaren Neutralsalze daraus, ausser wenn der alkalische Bestandtheil etwas prädominirt. Diese unvollkommenen boraxsauren Doppelsalze charakterisiren sich durch ihre sehr leichte Zerlegbarkeit, da jede andere Säure, die einzige Kohlenstoffsäure ausgenommen, vermögend ist, die Boraxsäure aus den alkalischen Verbindungen zu verdrängen. Ihre wechselseitige Verbindungsverwandtschaft ist also sehr schwach, und selbst die Kohlenstoffsäure weicht nicht gern der Boraxsäure, welche mit kaustischen Alkalien behandelt werden muss, um chemische Verbindungen mit denselben einzugehen. Doch ist der alleinige Wärmestoff unzulänglich, die boraxsauren Neutralsalze, welche Kali oder Natron halten, zu zerlegen; denn sie gehen ohne Veränderung ihrer Grundmischung in die Verglasung, das einzige boraxsaure Ammonium wird in höherer Temperatur zerlegt, das Ammonium verfliegt, und die Boraxsäure bleibt verglast zurück.

A.

A. Das boraxsaure Kali kann nur künstlich durch eine gerade, oder auch mittelbare Verbindungsverwandtschaft seiner zwey Bestandtheile erhalten werden; die Natur erzeugt es nicht. Im Krystallisationswege bearbeitet, schiesst es in mehr als mittelmässigen, vierseitigen Säulen an, welche in der Luft unverändert bleiben, im Wasser leicht, und beim Sudgrade im grösseren Verhältnisse, als bei der mittleren Temperatur lösbar sind, einen milden Geschmack äussern, sich im Feuer schäumend aufblähen, und nach dem Verluste des Krystallisationswassers verglasen, aus diesem Zustande aber durch die Lösung im Wasser, und durch die Krystallisation wieder wie vorher erscheinen.

B. Das boraxsaure Natron künstlich zusammengesetzt, schiesst in 6seitigen Säulen an, welche 2 breitere, und 4 schmälere Flächen haben, und bald 3, bald 6seitig pyramidalisch zugespitzt sind. Bei längerer Einwirkung der Luft zeigen diese Krystalle eine angehende Verwitterung an, werden ganz blind, und mattweiss, weil sie zu viel Krystallisationswasser enthalten, welches sie nach und nach dem Wärmestoffe der Luft überlassen. Einer höheren Temperatur ausgesetzt, werden sie mit Schäumen durch die gemischte Lösung flüssig; und wenn der Feuergrad nicht verstärkt wird, so bleibt eine weisse leichte lockere Masse zurück, der bloss das entflohene Krystallisationswasser fehlt, und welche kaum halb so viel aufwiegt, als die Krystalle schwer waren, bei welcher aber die Verhältnisse des Natron gegen die Boraxsäure gar nicht abgeändert wurden, und auch dann noch verbleiben, wenn bei einem verstärkten Feuergra-

de

de ihre Verglasung bewirkt wird. Zur Lösung der noch nicht verwitterten Krystalle müssen bei mittlerer Temperatur 12 Theile Wasser angewendet werden; beim Sudgrade sind 6 Theile dazu hinreichend. Der Geschmack ist zwar mild, aber mehr alkalisch, als bei dem boraxsauren Kali.

Die Natur liefert schon fertiges boraxsaures Natron, aber noch mit erdigen und fetten Beimischungen verunreinigt, in grünlich gelb, oder auch bräunlich gefärbten, fett und seifenartig anzufühlenden theils unförmigen Stücken, theils in plattgedrückten 6seitigen unordentlich zugespitzten Prismen, als rohen Borax, welcher theils aus Ostindien von den Thibetanischen Gebirgen, theils aus Persien, unter der Benennung Tinkal, Pounxa, Borech, Chrysocolla nach Europa verhandelt wird, und an seinen Geburtsorten auch Schwagah heisst. Im Thibetanischen soll er an den seichten Stellen des Grundes und der Ufer eines von Tissulumbuh nordwärts 15 Tagreisen gelegenen Sees reichlich gemengt mit Steinsalz zu finden seyn, und durch Ausgraben aus dem Bodenschlamme gewonnen werden. Dieser See ist nach den Reisebeschreibungen die grösste Zeit des Jahres gefroren, und sein Umfang beträgt wenigstens zwanzig englische Meilen.

Der nach Europa kommende rohe Borax, oder Tinkal, wurde vorher bloss im Venetianischen raffinirt; jezt bestehen besonders in Holland, und auch an andern Orten mehrere Raffinerien, worin er wegen seiner schwereren Lösbarkeit im Wasser, und zur Zerstörung der fettartigen Beimischungen, welche nach einigen Versuchen eine Art von Steinöl sind, vorher gebrannt,

brannt, dann im siedenden Wasser ausgelaugt, und aus der durchgeseihten Lauge im Krystallisationswege zu dem raffinirten Borax gereinigt, und so im Handel abgesetzt wird.

Seine Krystallisation ist der oben angezeigten gleich, und das Verhalten gegen die wirkenden Kräfte das nämliche. Analysirt gibt er procent an Boraxsäure . . . 0,34.
an Natron 0,17.
an Krystallisationswasser . 0,49.

C. Das boraxsaure Ammonium schiesst in Polyedren von rhomboidalischen Flächen an, welche in der Luft ziemlich standhaft bleiben, und nur mit der Zeit in die Verwitterung übergehen, im Wasser leicht, und bei dem Sudgrade häufiger lösbar, vom Geschmacke scharf und bitterlich, und in höherer Temperatur nicht bloss mit dem Verluste des Krystallisationswassers, sondern auch des Ammoniums, und mit Zurücklassung der in die Verglasung übergehenden Boraxsäure zerlegbar sind.

Da alle drey boraxsauren Neutralsalze, wegen des prädominirenden alkalischen Bestandtheils, unvollkommene Doppelsalze sind, und auf Alkalien reagiren, so muss man hierauf bei chemischen Versuchen, wozu sie angewendet werden, die nöthige Rücksicht nehmen, um die Resultate ihrer Wirkungen auf die Ursache zurück führen zu können, die bei dem Anfange ihrer Einwirkung auf andere Körper immer das prädominirende Alkali ist. Zur Erforschung der eigentlichen Wirkungen dieser Neutralsalze muss vor ihrem Gebrauche eine vollkommene Sättigung des vorschlagenden alkalischen Bestandtheils mit reiner Boraxsäure bewirkt werden,

den, wodurch aber diese Salze noch kostbarer werden, da zur Neutralisirung des raffinirten Boraxes, noch 0,34 Boraxsäure, und so verhältnissmässig auch bei den übrigen zweyen erforderlich sind. Zu chemischen Versuchen vor der Löthrohrflamme, zu Leechproben, so wie zur Verglasung und Beförderung der Schmelzung bei anderen docimastischen Versuchen, bei verschiedenen metallurgischen Arbeiten, in Künsten und Gewerben, bedient man sich des vom Krystallisationswasser befreyten oder calcinirten, so wie auch des verglasten Boraxes, theils für sich allein, theils mit anderen schicklichen Zusätzen. Er ist immer ein theurer Zuschlag, weil er schon selbst im Preise hoch zu stehen kömmt, und an Krystallisationswasser fast die Hälfte seines Gewichtes enthält, so dass er verglast, wie er doch gebraucht werden muss, ohne Zurechnung der Feuerung, der Gefässe, und Mühe, doppelt im Preise steigt.

SIEBENTE GATTUNG.

Bernsteinsaure Neutralsalze.

§. 578.

Die Bernsteinsäure künstlich in die Verbindung der Alkalien gebracht, bildet eigene, in der Arzney anwendbare Neutralsalze.

Die Bernsteinsäure bildet durch ihre Verbindung mit den Alkalien eigenthümliche, in der Arzney manchorten gebräuchliche, einen bernsteinartigen Geschmack und Geruch äussernde Neutralsalze, deren Eigenschaften folgende sind:

A.

A. Das bernsteinsaure Kali gibt dreyseitige prismatische Krystalle mit scharf abgestumpften Endspitzen, welche aus der Luft Feuchtigkeit anziehen, darin zerfliessen, folglich im Wasser leicht lösbar sind, einen etwas bittern Geschmack haben, in höherer Temperatur Anfangs knistern, dann mit Verlust der Säure und mit Zurücklassung des Kali ganz zerlegt werden.

B. Das bernsteinsaure Natron schiesst theils in dreyseitigen, theils in vierseitigen Säulen an, ist im Wasser leicht lösbar, von bitterm Geschmack, und in höherer Temperatur wie das vorige zerlegbar.

C. Das bernsteinsaure Ammonium gibt nur kleine, nadelförmige Anschüsse, welche schon in der Luft zerfliessen, bei höherer Temperatur in geschlossenem Apparate, ohne Veränderung ihrer Grundmischung, sublimirbar sind, im offenen aber ganz verflüchtigt werden. Der Geschmack ist scharf bitter, und kühlend.

ACHTE GATTUNG.

Arseniksaure Neutralsalze.

§. 579.

Die arseniksauren Neutralsalze müssen sehr vorsichtig bearbeitet werden; von ihren Eigenschaften, ihren Erzeugungsmethoden, und Resultaten, welche bei ihrer Zerlegung erhalten werden.

Die arseniksauren Neutralsalze sind tödtende Gifte; bei ihrer Bereitung und Verwendung muss also klug und vorsichtig gehandelt werden. Sie sind nur Kunstproducte, anwendbar zu lehrreichen Versuchen, und zu einigen technischen Präparaten.

A. Um das arseniksaure Kali zum Anschiessen zu bringen, muss die Säure wenigstens so weit vorschlagen, dass durch die tropfbarflüssige Verbindung der Arseniksäure mit Kali, die Lakmuspapiere roth gefärbt werden. Dann bekömmt man im Krystallisationswege theils regelmässige vierseitige, mit eben so vielen Seitenflächen pyramidalisch zugespitzte, theils grosse rhomboidalische Krystalle, welche in der Luft zerfliessen, im siedenden Wasser häufiger als im kalten aufgelöst werden, in höherer Temperatur ohne Zusatz bei der Glühehitze verglasbar, in ihrer Grundmischung unveränderlich sind, und dann auch neutrell bleiben aber mit Zusatz von $\frac{1}{8}$ Theil Kohlenstaub, oder mit hinlänglichem fetten Oele angerieben und sublimirt, zerlegt werden, und zu Educten Arsenikmetall und

und Kali, zum Product aber kohlenstoffsaures Gas geben.

Dieses unvollkommene eigentliche Doppelsalz wird am sichersten durch die unmittelbare Verbindung der Arseniksäure und des Kali, bis die Verbindung auf Säure reagirt, dann durchs Abdampfen und Verkühlen der Flüssigkeit, zum Anschiessen gebracht; denn die sonst vorgeschriebene Art, gemeinen Salpeter mit gleichviel weissem Arsenikoxid entweder destillando, oder durchs Schmelzen zu behandeln, den Rückstand auszulaugen, und nach den Krystallisationsregeln weiter zu bearbeiten, ist nicht allein der Gesundheit gefährlich, sondern man bekömmt auch gewöhnlich eine in dem Kaliverhältnisse prädominirende arseniksaure Verbindung, welche zum Anschiessen nicht gebracht wird, und erst durch einen neuen Zusatz von Arseniksäure dazu vorbereitet werden muss. Noch besser als diese zweyte Art gelingt die Bereitung des krystallisirbaren arseniksauren Kali, wenn mit schon fertiger Arseniksäure schwefelsaures, salpetersaures, oder auch salzsaures Kali, im Destillationswege mit Beobachtung der gehörigen wechselseitigen Verhältnisse, zerlegt werden; weil alsdann in der Retorte schon das ausgebildete arseniksaure Kali mit dem nöthigen Uibermaasse von Säure zurückbleibt, und sicher durch Auslaugen und gehöriges Evaporiren zum Anschiessen gebracht werden kann. Aber auch dieser Process ist weitschichtiger als die erste Art, und kann nur für jene Fälle angerathen werden, wenn man eben in einer andern Absicht, welche nur zur Belehrung dienen kann, die Zerlegung obiger Kali enthaltender Neutralsalze mit

Arse-

Arseniksäure unternimt, um nebenbei zugleich auch arseniksaures Kali zu gewinnen, indem lezteres doch am sichersten, und auf kürzestem Wege, durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile gewonnen wird.

B Das arseniksaure Natron krystallisirt sich bei neutreller Verbindung seiner zwey Bestandtheile, so wie auch bei einem kleinen Uiberschusse des Natron, und zwar in vierseitigen Säulen; wenn dagegen die Säure hervorschlägt, so kann es auf keine Weise zum Anschiessen gebracht werden. Man muss es alsdann bis zur Trockenheit abdampfen, und gegen die Einwirkung der Luft wohl verwahren, denn es zerfliesst sehr geschwind darin. Auch das krystallisirte ist, besonders im siedenden Wasser, leicht lösbar; es kann ohne Zerlegung für sich allein verglast werden, und mit Kohlenstoff enthaltenden Zusätzen lässt sich daraus, ebenfalls beim Sublimirgrade, Arsenikmetall reduciren.

Ausser der unmittelbaren Verbindung seiner zwey Bestandtheile, kann es auf trockenem Wege durch das Schmelzen des salpetersauren Natron mit weissem Arsenikoxid, dann durchs Auslaugen und Evaporiren bereitet werden. Denn seiner Krystallisation schadet das kleine Uibermaass des Natrons nicht, welches auf diesem Wege gewöhnlich entsteht. Dagegen müssen genau die Verhältnisse getroffen werden, wenn man es aus dem Rückstande des mit Arseniksäure im Destillationswege zerlegten schwefel - salpeter - oder salzsauren Natron erzeugen will, weil sonst bei dem geringsten Uibermaasse, von der Arseniksäure nur eine zerfliessbare Verbindung erhalten wird, welche aber durch

einen

einen Zusatz von Natron zur Krystallbildung fähig gemacht werden kann.

C. Das arseniksaure Ammonium wird am sichersten im nassen Wege durch die unmittelbare Verbindung der tropfbarflüssigen Arseniksäure mit kaustischem Ammonium entweder bis zur Neutralität, oder mit einem kleinen Uibermaasse des leztern, und dann mittelst sehr mässiger Evaporation bereitet. Im trockenen Wege, z. B. durchs Einschmelzen des salpetersauren Ammonium mit weissem Arsenikoxid, erhält man es nicht; und auch durch die Zerlegung des schwefel - salpeter - und salzsauren Ammoniums mit Arseniksäure kaum etwas davon, weil der grösste Theil schon bei der Destillirwärme gleich nach seiner Entstehung zerlegt wird; und das, was zufällig in der Retorte zurückbleibt, enthält ein Uibermaass von Säure, und ist nicht krystallisirbar. Das nach der ersten Art bereitete schiesst in undeutlichen säulenförmigen und auch rhomboidalischen Krystallen an, ist im Wasser leicht lösbar, in warmer Luft durch den Verlust eines Theils des Ammoniums schon decomponirbar, und wird bei einer höheren Temperatur zu Wasser, Salpeterstoffgas, Arsenikoxid zerlegt. Dann und wann bleibt auch ein Theil unzerlegter Arseniksäure zurück. Die arseniksauren Neutralsalze werden zur Bereitung des weissen Kupfers verwendet.

NEUNTE GATTUNG.

Wolframsaure Neutralsalze.

§. 580.

Die Wolframsäure bildet mit den Alkalien nur unvollkommene Doppelsalze von besondern Eigenschaften; sie sind leicht zerlegbar.

Die Wolframsäure nimt von jedem Alkali ein bestimmtes Uibermaass in ihre Verbindung auf; die daraus entstehenden Salze fallen also nicht neutrell aus, und gehören unter die unvollkommenen eigentlichen Doppelsalze.

A. und *B.* Das wolframsaure Kali, und das wolframsaure Natron kommen in ihren Eigenschaften überein. Ihre Krystallgestalten sind rhomboidalische Tafeln, perlmutterartig glänzend, und halbdurchsichtig. Im Wasser sind sie leicht lösbar, wovon beim Sudgrade zwey Theile hinreichen; der Geschmack ist brennend; in der Luft bleiben sie standhaft.

C. Das wolframsaure Ammonium schiesst nach einer gelinden Evaporation in nadeldünnen Krystallen an, welche in der Luft dauerhaft sind, und im Wasser leicht gelöst werden können. Ihr Geschmack ist beim ersten Verkosten süsslich, dann aber bitter und scharf. In höherer Temperatur wird dieses unvollkommene Doppelsalz ganz zerlegt. Das Product dieser Zerlegung ist Wasser; Educte aber sind Salpeterstoffgas und blaues Wolframoxid.

Alle

Alle drey wolframsauren alkalischen Verbindungen werden durch die meisten Säuren zerlegt, und es wird dadurch die nur eine schwache Verbindungsverwandtschaft gegen die Alkalien besitzende Wolframsäure abgeschieden. Vermischt man die wolframsauren Doppelsalze mit kalkerdigen Mittelsalzen, so verwechseln sich die Bestandtheile; im Präcipitate erscheint regenerirter Tungstein, oder wolframsaures Kalkmittelsalz; die fremde Säure geht in die Verbindungen des Alkali, und dieses neu gebildete Neutralsalz bleibt in den meisten Fällen im Wasser gelöst.

ZEHNTE GATTUNG.

Molybdänsaure Neutralsalze.

§. 581.

Allgemeine und besondere Eigenschaften der molybdänsauren Neutralsalze.

Die molybdänsauren alkalischen Verbindungen können mit mehrerem Rechte als die wolframsauren, unter die Neutralsalze gezählt werden, weil sie ohne das mindeste Uibermaass eines ihrer Bestandtheile, nach gehöriger Bearbeitung dargestellt werden können. Man bereitet sie entweder durch die unmittelbare Verbindung ihrer Bestandtheile bis zum wechselseitigen Sättigungspunkte, oder wenigstens die ersten zwey auch durch die Zerlegung der salpeter- und salzsauren, auch sonstigen Neutralsalze mit Molybdänsäure, welche wegen ihrer Feuerbeständigkeit

keit die fremden Säuren aus der Verbindung des Kali und Natron verdrängt, und sich selbst mit lezteren verbindet.

A. Das molybdänsaure Kali schiesst gewöhnlich nur in angehäuften spiessigen Gestalten an, doch erscheinen zuweilen auch sechsseitige Säulen, und doppelte vierseitige Pyramiden aus lauter angehäuften Spiessen zusammengesetzt. In der Luft bleiben die Krystalle standhaft; im Wasser sind sie leicht lösbar; bei der Einwirkung einer höheren Temperatur auch mit Zusätzen nicht so leicht zerlegbar, und äussern einen zusammenziehenden Geschmack.

B. Das molybdänsaure Natron gibt gehörig abgedampft, unansehnliche nadelförmige Krystalle; es ist im Wasser leicht lösbar; kann zwar im nassen Wege durch die meisten Säuren, und auch durch Kali zerlegt werden, bleibt aber in höherer Temperatur ohne Zusatz in der Grundmischung unverändert.

C. Das molybdänsaure Ammonium kann zum Anschiessen nicht gebracht werden. Man muss es bis zur Trockenheit abdampfen; wornach es in trockenen etwas gestreiften durchscheinenden rindenförmigen Ansätzen erscheint. In höherer Temperatur wird es ohne Zusatz zerlegt; das Ammonium verfliegt, die reine Molybdänsäure bleibt zurück.

§. 582.

Bemerkung über die chromsauren, und kobaldsauren Neutralsalze; so

Die chromsauren Neutralsalze müssen noch näher untersucht werden. Bisher weiss man nur, dass sie krystallisirbar, orange - und goldgelb gefärbt, im Wasser leicht lösbar sind. Auch wer-

werden sie in höherer Temperatur leicht ohne Zusatz zerlegt. Die Resultate davon sind: Sauerstoffgas, welches gasirt wird, und ein gemengter Rückstand aus Chromoxid und Kali oder Natron. Aus dem chromsauren Ammonium aber entsteht Wasser, Salpeterstoffgas, und Chromoxid.

Noch weniger sind die kobaldsauren Neutralsalze bekannt, deren Eigenschaften und Verhalten erst durch weitere Versuche bestimmt werden müssen.

wie über die kohlensauren Alkalien.

Die kohlenstoffsauren Alkalien verdienen zwar allerdings als eigentliche Neutralsalze angesehen zu werden, denn sie besitzen doch verschiedene Eigenschaften, und wirken auch ganz anders auf andere Körper, als in ihrem kaustischen Zustande; da wir aber die diessfälligen Unterschiede schon bei der Abhandlung der Alkalien, so wie auch bei den zerlegenden Verwandtschaften angeführt haben, so wird hier nur darauf der Bezug gemacht.

EILFTE GATTUNG.

Essigsaure Neutralsalze.

§. 583.

Übereinstimmendes Verhalten der gewächssauren Neutralsalze; dann specielle Eigenschaften, Erzeugung und Verwendung der drey essigsauren Neutralsalze.

Die essigsauren Neutralsalze sind gleich allen gewächssauren Verbindungen mit Alkalien, in höherer Temperatur zerstörbar; weil die Gewächssäuren schon für sich durch die Einwirkung des freyen Wärmestoffs zu neuen Producten ihrer getrennten Grundbestandtheile versetzt werden, wornach gewöhnlich kohlenstoffsaures Alkali zurückbleibt, jene Fälle ausgenommen, wo das Ammonium einen Bestandtheil des gewächssauren Neutralsalzes ausgemacht hat.

A. Das essigsaure Kali in seinen zwey Bestandtheilen vollkommen neutralisirt, kann zu keinen ordentlichen Krystallen gebracht werden; man muss es bis zur Trockenheit, aber so gelind als es nur möglich ist, evaporiren, wodurch man es dann in blätterförmigen Lagen angehäuft, farbenlos, sonst aber bei übertriebener Feuerung durch die begonnene Zerlegung gelblich, oder gar braun gefärbt erhält und es reinigen muss. Die Reinigung gelingt zwar, wenn man das gelb oder braun gewordene essigsaure Kali mit etwas reinem Kohlenstaub anreibt, wieder in Wasser löst, und gelind abdampft; aber die-

se

se Operation ist immer misslich, weil durch die zuerst übertriebene Abdampfung schon etwas von der Essigsäure zerlegt wird. Die Lösung nach dem Anreiben mit Kohlenstaub enthält prädominirendes Kali, welches erst mit Zusatz der Essigsäure neutralisirt werden muss. Die alten Chemiker haben bloss dem äusserlichen Ansehen nach, und ohne auf die Grundmischung zu sehen, dieses Neutralsalz Blättererde (*Terra foliata tartari*) genannt. Es zieht so viel Wasser aus der Atmosphäre an, dass es darin zerfliesst; und trocken braucht es zu seiner Lösung nur gleiche Theile davon, wobei die Temperatur etwas erhöhet wird. Es ist auch im Alkohol lösbar. Sein Geschmack ist erwärmend, etwas stechend, aber nicht unangenehm. In höherer Temperatur wird es ganz zerstört, anfangs bleibt ein kohlenstoffsaures, nach überstandener Glühehitze aber ein kaustisches Kali zurück.

B. Die Essigsäure mit Natron neutralisirt, und im Krystallisationswege gehörig behandelt, gibt verschobene octaedrische Krystalle, aber bei übertriebener Evaporation nur aus nadelförmigen Anhäufungen zusammengesetzte Säulen, welche ein gestreiftes Ansehen haben. Die Krystalle verwittern in der Luft, und zerfallen nach und nach, wie das Krystallisationswasser gasirt wird, zu einem oft noch neutrellen weissen Staub. In steigender Temperatur wird das essigsaure Natron ganz zerlegt; lezterer Bestandtheil bleibt kohlenstoffsauer zurück; der Geschmack ist kühlend, und angenehm. Bei einem kleinen Uibermaasse von Natron bekömmt man grössere Krystalle, und ein unvollkommenes Doppelsalz, welches alkalisch reagirt.

Am besten erhält man diese zwey essigsauren Neutralsalze durch die unmittelbare Sättigung einer zur gelinden Sudhitze gebrachten reinen Essigsäure mit Kali und Natron.

C. Das essigsaure Ammonium schiesst im neutrellen Zustande, welcher genau zwischen chemisch reiner und concentrirter Essigsäure, und dem Ammonium beobachtet werden muss, in feinen nadelförmigen Krystallen an; die an der Luft bald zerfliessen, und im Wasser sehr leicht, so wie im Alkohol lösbar sind. Mit der Zeit bleibt, bei längerer Einwirkung der Luft, eine auf Säure reagirende Verbindung zurück, weil ein Theil des Ammoniums entweicht. Bei gelinder Temperatur lässt sich dieses Neutralsalz unzerlegt sublimiren, und äussert einen bloss salzigen Geschmack.

Man kann es durch das Anreiben eines concreten kohlenstoffsauren Ammoniums mit höchst concentrirter Essigsäure, und dann durch einen Ruhestand in der Kälte bekommen. Die flüssige Verbindung seiner zwey Bestandtheile muss sehr gelind bis zur Syrupdicke evaporirt, und auch verkühlt werden; ausserdem erhält man es auch durch die Destillation des essigsauren Kali mit salzsaurem Ammonium, wobei essigsaures Ammonium aufsublimirt wird; salzsaures Kali bleibt in der Retorte.

Die essigsauren Neutralsalze finden ausser chemischen Versuchen in der Arzney ihre Anwendung.

ZWÖLFTE GATTUNG.

Weinsteinsaure Neutralsalze.

§. 584.

Die Weinsteinsäure geht die mannichfaltigsten Verbindungen mit den Alkalien ein, wodurch eigentliche zweyfache und dreyfache Neutralsalze, und auch unvollkommene Doppelsalze zum Vorschein kommen.

Die Weinsteinsäure geht die mannichfaltigsten Verbindungen mit den Alkalien ein; Beschreibung der vollkommenen und unvollkommenen doppelten, der neutrellen dreyfachen, und des neutrellen vierfachen weinsteinsauren Salzes.

A. Das neutrelle weinsteinsaure Kali, welches vorher tartarisirter Weinstein (*Tartarus tartarisatus*) genannt wurde, wenn es sehr behutsam bis zur Syrupdicke evaporirt wird, schiesst in vierseitigen Säulen an. Weil jedoch die Krystallisation selten gelingt, so wird die Flüssigkeit gewöhnlich bis zur Trockenheit verdunstet; aber weder das krystallisirte, noch das unförmig nach völligem Abdampfen erscheinende neutrelle weinsteinsaure Kali bleibt bei der Einwirkung der Luft concret, weil es daraus bis zum Flüssigwerden Feuchtigkeit anzieht. Sonst bedarf es zu seiner Lösung bei mittlerer Temperatur, $2\frac{1}{4}$ Theil Wasser. In höherer Temperatur wird es durch Zerstörung der Weinsteinsäure zerlegt; es bleibt kohlenstoffsaures Kali zurück, welches durch stärkeres Brennen in kaustischen Zustand übergeht.

Man

Man kann es auf eine dreyfache Art bereiten: 1tens durch unmittelbare Verbindung des Kali mit Weinsteinsäure; 2tens durch die Neutralisirung des Uibermaasses der Weinsteinsäure des gemeinen Weinsteins mit Kali; 3tens während der Abscheidung der übermässigen Weinsteinsäure mit Kreide, oder einer anderen kohlenstoffsauren Kalkerde, nach der §. 465. *A.* zur Erzeugung dieser Säure angegebenen Methode.

Dass aus dem flüssigen neutrellen weinsteinsauren Kali durchs Vermischen mit Weinsteinsäure ein Präcipitat entstehe, welches gemeiner Weinstein ist, haben wir schon bei den zerlegenden Verwandtschaften samt der Erklärung abgehandelt.

B. Weinsteinsäure und Kali verbinden sich auch noch auf zwey andere Arten mit einander. Einmal mit einem kleinen Uibermaasse des Kali, wodurch ein in länglichen Tafeln mit abgestumpften Ecken anschiessendes unvollkommenes Doppelsalz entsteht, welches übrigens in seinem Verhalten von dem neutrellen weinsteinsauren Kali nicht viel unterschieden ist; dann aber auch mit einem auffallenden Uibermaasse der Weinsteinsäure, woraus der gemeine Weinstein oder das saure weinsteinsaure Kali gebildet wird; ein ebenfalls unvollkommenes Doppelsalz, von dem wir uns die nöthige Kenntniss verschaffen müssen.

Das saure weinsteinsaure Kali ist uns zum Theil aus der Abhandlung der Weinsteinsäure (§. 463. 464. und 465.) bekannt. Das Uibermaass seiner Säure verräth sich durch den lebhaft sauren angenehmen Geschmack, durch die Röthung der Lakmuspapiere, und durch das

Auf-

Aufbrausen, welches eine Weinsteinlösung mit kohlenstoffsauren Alkalien und kohlenstoffsaurer Kalkerde verursacht. Zur Lösung dieses unvollkommenen Doppelsalzes müssen beim Sudgrade 28 Theile, und bei mittlerer Temperatur bis 160 Theile Wasser verwendet werden. Aus der beim Sudgrade auch mit mehr als 28 Theilen Wasser bewirkten Lösung scheidet sich der Weinstein während ihrer Verkühlung concret, meist unförmig ab, und auch nach gehörigem Abdampfen seiner wässrigen Lösung bekömmt man nur undeutliche angehäufte Krystalle, theils in einem auf der Oberfläche sich ansetzenden Häutchen, unter der Benennung des Weinsteinrahms (*Cremor tartari*), theils auf dem Boden und den Seitenwänden des Evaporationsgefässes. Die deutlichsten davon zeigen unvollkommene octaedrische Gestalten.

Da man besonders in Weinländern mit dem rohen Weinstein zur Genüge versehen ist, und daraus reines saures weinsteinsaures Kali nach der §. 464. angegebenen Art hinlänglich gewinnen kann, so würde es ganz überflüssig seyn, solches durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile kostspieliger zu erzeugen, wenn man seiner in ärztlicher Hinsicht oder zu chemischen Versuchen benöthigt ist. Die Probiergaden, Münzstätten, und andere Metallgewerbe bedienen sich nur des rohen Weinsteins, und in den meisten Fällen ohne Unterschied, des weissen oder rothen, wovon im Vortrage ein mehreres.

C. Das neutrelle weinsteinsaure Natron, welches durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile bereitet werden muss,

gibt

gibt nach dem Grade der Evaporation, und nach den Mengen mit welchen man arbeitet, entweder grosse durchgeschnittene Walzen oder dünne Krystalle, welche in der Luft unveränderlich sind, zur Lösung bei mittlerer Temperatur 4 Theile Wasser brauchen, und in höherer Temperatur durch Zerstörung der Weinsteinsäure ganz zerlegt werden.

D. Mit dem Ammonium geht die Weinsteinsäure zwey verschiedene Verbindungen ein; und zwar einmal bis zur vollkommenen wechselseitigen Sättigung, und ein andermal mit ihrem eigenen bestimmten Uibermaasse. Im ersten Falle entsteht das neutrelle weinsteinsaure Ammonium. Man muss es durch die unmittelbare Verbindung seiner zwey Bestandtheile bereiten. Nach einer sehr mässigen Evaporation schiesst es in der Kühle entweder zu Nadeln oder zu pyramidalischen Krystallen an, welche in der Luft eine Zeit ausdauren, nach und nach aber verwittern, und im siedenden Wasser leichter als im kalten gelöst werden. Bei einer nicht übertriebenen Feuerung sublimirt sich ein Theil dieses Neutralsalzes in einem geschlossenen Apparate; das übrige aber wird, so wie im offenen der ganze zum Versuch genommene Antheil, völlig zerstört.

Wird in das flüssige neutrelle weinsteinsaure Ammonium reine Weinsteinsäure hinein getropft, so entsteht ein im Wasser schwerer lösbares, unvollkommenes Doppelsalz, und fällt in sichtbarem Staube zu Boden. Dieser Präcipitat ist von säuerlichem Geschmack, reagirt auch auf Säure, enthält wirklich ein Uibermaass von Weinsteinsäure in der Verbindung des Ammo-

moniums, und kann saures weinsteinsaures Ammonium genannt werden; er dient übrigens zum Beweise, dass die Weinsteinsäure gegen das Ammonium die nämliche Verbindungsverwandtschaft, wie gegen das Kali besitze.

E. Wenn das Uibermaass der Weinsteinsäure des sauren weinsteinsauren Kali mit Natron gebunden wird, so entsteht ein dreyfaches Neutralsalz, welches ein Apotheker in Rochelle Namens Seignetti zuerst bereitete, von dem es auch seine vorige Benennung Seignettisalz erhalten hat; wir nennen es weinsteinsaures Kalinatron. Es schiesst, bei sehr geringem Grade abgedampft, in der Kühle zu 6seitigen Säulen an, welche 3 breitere, und 3 schmälere Seitenflächen haben; zuweilen auch in Rhomboiden; auch in 4seitigen der Länge nach durchgeschnittenen Säulen. Bei übertriebener Evaporation bekömmt man nur eine unförmige krystallinische Masse, besonders wenn die Abdampfungsgränze überschritten wird; welche dann eintritt, wenn ein Tropfen der in der Evaporation stehenden Flüssigkeit in der Kühle stockt. Die Krystalle bleiben in der Luft nicht standhaft, sondern beschlagen mit einem mattweissen Staube, und zerfallen endlich durch die Verwitterung ganz. Das noch nicht verwitterte weinsteinsaure Kalinatron ist leicht im Wasser lösbar; wovon bei mittlerer Temperatur kaum $1\frac{1}{2}$ Theil nöthig ist. Der Geschmack ist nicht angenehm salzig. In höherer Temperatur wird die Weinsteinsäure zerstört; im Rückstande bleiben nach dem angewandten Feuergrade die zwey Alkalien, entweder kohlensauer oder kaustisch.

Dieses

Dieses in der Arzney als ein gelindes Abführungsmittel anwendbare dreyfache Neutralsalz kann am leichtesten bereitet werden, wenn man in eine aufgekochte reine kohlenstoffsaure Natronlauge fein gepulverten gereinigten Weinstein unter fleissigem Umrühren so lange einträgt, bis das Aufbrausen aufhört, und die Verbindung nach dem Ausschlag der Reagentien neutrell ausfällt. Bei dieser Operation lässt das Natron seine Kohlenstoffsäure fahren, und tritt in die Verbindung der übermässigen Weinsteinsäure. Die schon neutrelle Flüssigkeit, rein durchgeseiht, wird nach den Krystallisationsregeln gehörig bearbeitet.

Nach der vom Scheele angegebenen Art löst man in der nöthigen Menge reinen siedenden Wassers 1 Theil gereinigte Weinsteinkrystalle, und neutralisirt das Uibermaass der Weinsteinsäure mit Kali. Diesem neutrellen Weinstein mischt man $\frac{1}{2}$ Theil salzsaures Natron bei, nur in der nöthigen Menge Wassers aufgelöst, kocht die Mischung auf, und behandelt sie nach Krystallisationsregeln. Zuerst erhält man salzsaures Kali krystallisirt, und nachdem davon nichts mehr anschiesst, weinsteinsaures Kalinatron.

Statt Küchensalz kann auch schwefelsaures Natron genommen werden. Dann neutralisirt man 1 Theil saures weinsteinsaures Kali im siedenden Wasser gelöst mit Kali, löst insbesondere $\frac{5}{6}$ Theile schwefelsaures Natron im Wasser auf, vermischt diese zwey Lösungen, kocht sie auf, und behandelt die gemischte Flüssigkeit nach Krystallisationsregeln. Bei dieser Behandlung entreisst die Schwefelsäure, gleichwie im vorigen Processe die Salzsäure, der Weinstein-

säure denjenigen Antheil des Kali, der zur Neutralisirung der übermässigen Weinsteinsäure des sauren weinsteinsauren Kali verwendet worden ist. Das dadurch gebildete schwefelsaure Kali schiesst nach dem ersten Abdampfen an. An die Stelle des in die Verbindung der Schwefelsäure aufgenommenen Kaliantheils tritt das von der Schwefelsäure verlassene Natron in die Verbindung der freygewordenen Weinsteinsäure, und das dadurch gebildete weinsteinsaure Kalinatron schiesst als ein vollkommen dreyfaches Neutralsalz aus der Mutterlauge nach gehörigem Abdampfen an.

F. Das reine saure weinsteinsaure Kali kann auch zu einem vierfachen eigentlichen Salze gebracht werden. Man darf nur 1 Theil seiner Krystalle mit $\frac{1}{2}$ Theil raffinirtem Borax genau zusammen reiben, das Gemenge in 5 Theilen reinen Wassers aufkochen, und mässig bis zur Trocknung abdampfen, so erhält man ein vierfaches vollkommen neutrelles Salz; welches tartarisirter Borax (*Borax tartarisata*) genannt wurde, dem aber jezt die Benennung weinstein- und boraxsaures Kalinatron anpassender seyn dürfte. Da dieses vierfache Neutralsalz nicht krystallisirbar ist, und bis zur Trocknung abgedampft werden muss, so ist schon hieraus seine leichte Lösbarkeit im Wasser einzusehen. In der Luft nässt es, und ist zum Zerfliessen geneigt; sein Geschmack ist sauer, woraus man auf ein Uibermaass der Weinsteinsäure zu schliessen bewogen wird; aber es fehlen diessfalls noch annehmbare Beweise, so wie es auch bis jezt unentschieden ist, ob diese vierfache Verbindung ohne Veränderung der Grundmischung des sauren weinsteinsauren

Kali,

Kali, und des alkalischen boraxsauren Natron so entsteht, dass sich nur von Einer Seite die übermässige Weinsteinsäure mit dem auf der anderen Seite prädominirenden Natron verbindet, oder ob bei der wechselseitigen Einwirkung dieser zwey unvollkommenen eigentlichen Doppelsalze, durch Verwechslung ihrer Grundbestandtheile, weinsteinsaures Natron, und boraxsaures Kali entstehen, und eine vierfache Verbindung eingehen. In lezterem Falle bleibt der saure Geschmack weniger erklärbar, als im ersteren; und dann müsste auch die nämliche Verwechslung der beiderseitigen Bestandtheile zwischen dem neutrellen weinsteinsauren Kali, und dem neutrellen boraxsauren Natron, und die nämliche vierfache Verbindung statt finden; diessfalls muss aber das Urtheil bis zu Resultaten weiterer Versuche aufgeschoben bleiben.

DREY-

DREYZEHNTE GATTUNG.

Kleesaure Neutralsalze.

§. 585.

Die Kleesäure zeigt das nämliche Verhalten gegen die Alkalien, wie die Weinsteinsäure; denn sie bildet mit denselben ganz neutrelle, und auch unvollkommene saure Doppelsalze, ja auch dreyfache Neutralsalze.

Die Kleesäure zeigt das nämliche Verhalten mit der Weinsteinsäure gegen die Alkalien; das Nöthige von den kleesauren Neutral- und unvollkommenen Doppelsalzen.

A. Die neutrelle Verbindung der Kleesäure mit Kali muss bis zur Trocknung abgedunstet werden, weil sie zu keinen Krystallen anschiesst; das concrete Neutralsalz zieht in der Atmosphäre Wasser an, und ist zum Zerfliessen geneigt; sein Geschmack ist mild salzig. Die Kleesäure nimt auch über den neutrellen Zustand Kali in ihre Verbindung auf, wodurch ein unvollkommenes alkalisches kleesaures Kalidoppelsalz entsteht, welches zu reinen durchsichtigen rautenförmigen Krystallen anschiesst. Eben so verbindet sich die Säure auch mit ihrem eigenen Uibermaasse mit dem Kali, und bildet alsdann das saure kleesaure Kalidoppelsalz, welches das bekannteste ist, und glattweg Kleesalz, Sauerkleesalz genannt wird. Es entsteht schon, wenn in die flüssige neutrelle kleesaure Kalilösung Kleesäure getropft wird, und fällt in staubartigen Theilen zu Boden. Es ist im Wasser schwerer lösbar als das neutrelle, und kann

im Krystallisationswege bearbeitet, zu länglich vierseitigen dachförmig abgestutzten Säulen gebracht werden. Es hat einen scharfsauren Geschmack, röthet viele blaue Pflanzenfarben, und braust mit kohlenstoffsauren Verbindungen. Dieses unvollkommene Doppelsalz ist in dem Safte des Sauerklees oder Hasenklees enthalten. Um es daraus zu ziehen, muss der frisch ausgepresste Saft mit Eyweiss erhitzt, und von Unreinigkeiten geklärt werden; die durchgeseihte schon reinere saure Flüssigkeit wird in mässigem Feuer bis zur Erscheinung eines Häutchens evaporirt, in die Kühle gestellt, und die noch unreinen Anschüsse werden wiederholt in reinem Wasser gelöst, und so lange zum Anschiessen gebracht, bis ganz reine Krystalle abfallen. Im Grossen wird es in der Schweitz, in Schwaben, am Schwarzwalde, und auf dem Harze fabricirt. Es steht im Preise hoch; denn obschon das frische Sauerkleekraut gewöhnlich 0,50 an saurem Safte liefert, so bekömmt man doch aus lezterem nicht über $\frac{1}{2}$ procent, oder aus 100 ℔ Saft 16 Lothe Kleesalz.

B. Kleesäure und Natron verbinden sich zur Neutralität, und auch mit einem bestimmten Uibermaasse der Säure; die neutrelle Verbindung hat einen milden, die mit prädominirender Säure einen sauren Geschmack, aber beide sind im Wasser etwas schwerer lösbar.

C. Mit Ammonium verbindet sich die Kleesäure gewöhnlich nur mit ihrem eigenen Uibermaasse, und schiesst in mässigem Feuergrade evaporirt, zu länglich vierseitigen, in verschiedenen Richtungen unter einander angehäuften Säulen an, welche immer auf Säure reagiren, und in warmer Luft verwittern.

D.

D. Dreyfache Neutralsalze bildet die Kleesäure auf eine zweyfache Art: 1tens: Wenn in die flüssige Lösung des sauren kleesauren Kali eine gesättigte Natronlauge hinein getropft wird, bis das Uibermaass der Kleesäure damit neutralisirt wird, so entsteht kleesaures Kalinatron, welches verschieden, in Blättern und Octaedren anschiesst; die Krystalle sind in der Luft standhaft, und im Waſser leicht lösbar. 2tens: Wenn statt Natron zur Bindung der prädominirenden Kleesäure Ammonium gegeben wird, so erhält man ebenfalls ein dreyfaches Neutralsalz, das wir kleesaures Kaliammonium nennen wollen; es schiesst zu länglich säulenförmigen Krystallen an, welche im Wasser leicht lösbar, und in der Luft standhaft sind. Alle kleesauren Verbindungen mit Alkalien, sie mögen neutrell oder mit einem Uibermaasse eines ihrer Bestandtheile ausfallen, sind in höherer Temperatur zerlegbar; und diejenigen welche Ammonium enthalten, lassen sich nicht einmal sublimiren. Sie zerlegen auch alle sauren Auflösungen der Kalkerde im nassen Wege, wobei sich die beiderseitigen Bestandtheile verwechseln. Die Kleesäure überlässt das Alkali derjenigen Säure, welche die Kalkerde aufgelöst enthält, bemächtigt sich aber zugleich der lezteren, und kleesaurer Kalk fällt zu Boden. Ausser chemischen Versuchen werden die kleesauren Neutralsalze vorzüglich in der Arzney verwendet.

§. 586.

§. 586.

Ursachen, warum die übrigen Verbindungen der Gewächs und thierischen Säuren mit Alkalien, so wie die analogischen Salze hier nicht abgehandelt werden.

Die Verbindungen der übrigen vegetabilischen so wie auch der thierischen Säuren mit den Alkalien, sind von zu geringer Erheblichkeit, als dass wir solche mit Versäumniss der uns zu wichtigeren für unseren Beruf unentbehrlichen Abhandlungen nothwendigen, schon sehr gedrängten Zeit abhandeln könnten. Im Wesentlichen verlieren wir auch dadurch nichts; denn zur Befriedigung der Wissbegierde sind wir schon durch das, was bei der bisherigen Abhandlung der Neutralsalze vorgekommen ist, im Stande, solche nach der uns verschafften Kenntniss der Säuren und Alkalien zu bereiten, und zu untersuchen.

Auch zur ausführlichen Abhandlung der analogischen Salze, so wie es die systematische Ordnung unsers chemischen Vortrags erfodert, gebricht es uns an Zeit und Raum; wir werden zwar davon bei den Erden und Metallen das Hauptsächlichste anmerken, aber die specifischen erdigen und metallischen Mittelsalze werden erst in einem Anhange nachgetragen werden können.

Berichtigung

der den Sinn änderenden Druckfehler des IIten Bandes.

Seite 22. 2te Zeile, statt: *von der* soll seyn: *von den*
detto 2ten Absatz vom Ende 11te Zeile, nach: *Molybdänsäure* soll seyn: *Wolframsäure*

— 24. §. 340 in der Marginal-Indication, statt: *Anfühlung* soll seyn: *Anführung*

— 32. vom Ende 8te Zeile, statt: *besetzt* soll seyn: *befreyt*

— 43 3te Zeile statt: *Vereinigung* soll seyn: *Verunreinigung*.

— detto §. 346. 5te Zeile, statt: *Einwirkung* soll seyn: *Erwirkung*

— 63. 8tens: 4te und 5te Zeile, statt = 19½° und = 5° soll seyn: — 19½° und — 5°

— 65. 1ten Absatz vom Ende 5te Zeile, nach: *unvollkommene* soll seyn: *Säure*

— 89. Vom Ende 8te Zeile, statt: *allgemeine* soll seyn: *gemeine*

— 99. §. 373. 1ten Absatz vom Ende 5te Zeile, statt: *wirkt es* soll seyn: *wirkt sie*

— 100. §. 374. vorlezte Zeile, statt: *Wismuth-Kupfer* soll seyn: *Wismuth-Butter*.

— 107. §. 377. 2te Zeile, statt: *ungebildet* soll seyn: *ausgebildet*.

— 122. 2ten Absatz, 6te Zeile, statt: *adoptirte* soll seyn: *adaptirte*

— 128. §. 391. in der Marginal-Indication, statt: *ungebunden* soll seyn: *gebunden*

Seite 136. §. 395. *b*) 3te Zeile, statt: *enthaltenem* soll seyn: *erhaltenem*

— 137. *e*) 4te und 5te Zeile, statt: *der Wasserstoffgas* soll seyn: *der Wasserstoff und das Wasserstoffgas*

— 140. *d*) 2te und 3te Zeile, statt: *unvollkommene* soll seyn: *vollkommene*

— 144. 2ten Absatz, 3te Zeile, statt: *Apetien* soll seyn *Apatiten*

— 148. 2tens vom Ende 5te Zeile, statt: 9 *Loth* soll seyn: 9 *Loth Wasser*

— 150. 3ten Absatz, 4te Zeile, statt: *mit Ammonium* soll seyn: *mit kohlensaurem Ammonium*

— 152. §. 400. 11te Zeile, statt: *damit* soll seyn *weil*

— 157. *i*) vom Ende 6te Zeile, statt: *entreisst ihrer* soll seyn: *entreisst ihnen, ihrer*

— 158. 9te Zeile, statt: *in einer* soll seyn: *in einem*

— 166. 1ten Absatz vom Ende 5te Zeile, statt: *oxidirt* soll seyn: *nicht oxidirt*

— 176. §. 419. 1tens 3te Zeile, statt: *in einem* soll seyn: *in reinem*

— 182. *B.* 1ten Absatz lezte Zeile, statt: *aller* soll seyn: *alles*

— detto *B.* 2ten Absatz, vom Ende 3te Zeile, statt: *adoptirt* soll seyn: *adaptirt*

— 183. 1ten Absatz, vom Ende 3te Zeile, statt: *im Wasserstoff* soll seyn: *im Wärmestoff*

— 185. 2te Zeile, statt: *Theile* soll seyn: *Theilen*

— 190. 1te Zeile, statt: *entstehende* soll seyn: *enthaltende*

— 195. §. 429. 3te Zeile, statt: *metallische* soll seyn: *metallische Säure*

— 201. 1te Zeile, statt: *mit Verwendung* soll seyn: *mit Vermeidung*

Seite

Seite 217. §. 444. 2ten Absatz vom Ende 4te Zeile, statt: 27,153 *Sauerstoff* soll seyn: 27,847 *Kohlenstoff, und* 72,153 *Sauerstoff*

— 221. lezten Absatz 4te Zeile, statt: = 1,0015: 10,000 soll seyn: = 1,0015: 1,0000.

— 227. lezte Zeile, statt: *Glas-* soll seyn: *Gas-*

— 228. vorlezte Zeile, statt: *adoptirt* soll seyn: *adaptirt*

— 236. 1ten Absatz vom Ende 6te Zeile, statt: *etwas einem* soll seyn: *etwas von einem*

— detto 2ten Absatz, 3te und 4te Zeile, statt: *geistigen sauren* soll seyn: *geistigen, und sauren*

— 242. §. 456. in der Marginal-Indication, statt: *chemisch* soll seyn: *chemisch reine*

— 248. 5te Zeile, statt: *unreine* soll seyn: *unreinen*

— 251. c) vorlezte Zeile, statt: *stärker* soll seyn: *auch stärker*

— 255. §. 465. *A.* 6te Zeile, statt: *gereinigtem* soll seyn: *gereinigten*

— 262. §. 470. *b*) vorlezte Zeile, statt: *Silber* soll seyn: *Pulver*

— 332. statt: ZWEYTE GATTUNG soll seyn: ZWEYTE ORDNUNG.

— 339. g) 3te und 4te Zeile, statt: *perlblau* soll seyn: *perlgrau*

— 364. 5te und 6te Zeile, statt: *von allen Salzsäuren* soll seyn: *von aller Salzsäure*

— 383. 2ten Absatz 6te Zeile, statt: *von seinem alkalischen Bestandtheil* soll seyn: *von seinem sauren, das andere aber von seinem alkalischen Bestandtheil*

— 432. *A.* vom Ende 3te Zeile, statt: *gelöst* soll seyn *zerlegt*

— 434. *D.* 7te Zeile, statt: *phosphorsaures Natron* soll seyn: *phosphorsaures Natron Ammonium.*

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Patzier, Michael Ignatz,

Anleitung zur metallurgischen Chemie

Bd.: 2

Ofen (1805)

Chem. 244-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073520-5